Bull. agron. Antilles Guyane, 1986, 5 1-60

8-4258

ISSN - 0765 - 0787

BULLETIN AGRONOMIQUE ANTILLES - GUYANE

BAA-5

C. N. R. A.
- 9. FEV. 1987
UNITÉ CENTRALE DE DOCUMENTATION
— VERSAILLES —

N° 5 - Novembre 1986

INRA

LE DÉPÉRISSEMENT DE L'ANTHURIUM :
SYMPTÔMES ET MOYENS DE LUTTE ACTUELS

B. HOSTACHY* - P. PRIOR** - P. ROTT*** - L. FEREOL****

* *GRISP (1) Antilles-Guyane Domaine Duclos 97170 Petit-Bourg.*
** *INRA (2) Station de Pathologie Végétale Centre Antilles-Guyane Domaine Duclos 97170 Petit-Bourg*
*** *IRAT-CIRAD (3) Martinique Station du Petit Morne Route du François 97132 Lamentin*
**** *IRAT-CIRAD (4) Guadeloupe Station de Roujol 97170 Petit-Bourg.*

1 - INTRODUCTION

La production de fleurs d'Anthurium hybride a pris une grande importance depuis quelques années en Martinique puis en Guadeloupe. Elle nécessite des investissements élevés* et requiert une plus grande technicité que l'Anthurium dit «Standard» ou «Rose» cultivé de façon traditionnelle aux Antilles.

Le développement de la culture d'Anthurium hybride a l'avantage de représenter des potentialités sociales (création d'emplois) et économiques (exportations). Mais les données techniques sont rares, le plus souvent gardées jalousement par les pays producteurs concurrents ; aussi seule la confrontation avec la réalité des pratiques locales permet de les approcher.

Depuis 1982 un «dépérissement» est apparu sous les ombrières d'Anthuriums hybrides (HOSTACHY et al. 1985). Les traitements phytosanitaires n'ont pas empêché l'aggravation de la situation.

En Guadeloupe toutes les zones de production sont maintenant touchées et le programme de développement de la culture n'a pu être suivi (4 ha plantés sur les 7 prévus). En Martinique la maladie est moins répandue, bien qu'on note la destruction complète de quelques plantations.

Afin d'éclairer la situation phytosanitaire, la Profession (SICA Horticole de la Basse-Terre), l'INRA et le GRISP ont procédé en 1984 à une enquête dont les résultats ont initié les recherches actuellement en cours.

2 - SITUATION PHYTOSANITAIRE

Mis à part le dépérissement de l'Anthurium, qui fait l'objet de cette note, le cortège parasitaire bien connu est constitué par :

---

(1) GRISP : Groupement Régional d'Intérêt Scientifique Phytosanitaire.
(2) INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
(4) IRAT : Institut de Recherches Agronomiques Tropicales
CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

* Pour une unité de 1 000 m2 d'Anthuriums hybrides les investissements de mise en place et d'entretien du démarrage (2 ans) s'élèvent à 258 000 F (Source SICA Horticole 1984).

- des insectes piqueurs (cochenilles, thrips, aleurodes) et des acariens responsables de déformations des feuilles et des fleurs, que l'on observe plus particulièrement sous couvert forestier.

- le champignon agent de l'anthracnose *(Colletotrichum gloeosporioides)* sur feuilles et fleurs : l'atmosphère trop confinée des ombrières favorise son développement.

Toutes ces attaques sont aisément contrôlées avec les produits phytosanitaires disponibles.

L'enquête réalisée par le GRISP a concerné 16 planteurs d'Anthuriums hybrides adhérents de la SICA Horticole de Guadeloupe et répartis sur les communes de Petit-Bourg, Capesterre, Gourbeyre, Saint-Claude, Baillif.

Deux bactéries ont été régulièrement isolées des parties aériennes :

- *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* qui est incontestablement responsable des attaques les plus graves et irréversibles.

- *Pseudomonas* sp. qui est préjudiciable épisodiquement par ses dégâts sur fleurs.

Les isolements fongiques et bactériens et les extractions de nématodes (réalisés sur 77 plants) permettent de montrer que la composante principale du dépérissement est d'origine bactérienne.

Un champignon du sol, *Pythium splendens,* a été isolé des racines de plants malades (en foyer). Les nématodes dont les populations sont comparables sur les plants sains et malades pourraient avoir un effet de synergie pour le dépérissement causé par *Pythium splendens.*

L'étude des facteurs d'ordre bioclimatologique, phytotechnique et agronomique recueillis dans le questionnaire d'enquête permet certaines observations :

- Le substrat le plus largement utilisé est la bagasse fraîche, pure ou mélangée avec des fragments de faux-tronc de fougères arborescentes, de péricarpe de noix sèche de coco ou de terre.

- Aucune relation ne peut être établie entre le type de substrat et la gravité du dépérissement.

- La saturation hydrique du substrat est un facteur favorisant l'épidémie.

- Il n'existe apparemment pas de relation entre la gravité des dégâts et la fertilisation apportée (peu variable d'ailleurs).

3 - MODE DE CONTAMINATION ET SYMPTOMATOLOGIE

Il est essentiel de bien connaître les symptômes associés à chaque agent pathogène, d'autant plus que l'on note des convergences au cours de certaines phases du dépérissement.

Les observations réalisées à la suite d'infections bactériennes naturelles ou artificielles permettent de distinguer différentes expressions de la maladie en fonction du mode de contamination.

A) Contamination aérienne

Les symptômes propres à chaque type de bactérie sont présentés figures 1 et 3. La dissémination de l'agent pathogène est due aux éclaboussures («splashing») et à l'homme (vêtements, outils).

La bactérie colonise le parenchyme foliaire et les vaisseaux adjacents. Les feuilles contaminées sont autant de foyers d'infections qui contribuent à augmenter la pression d'inoculum dans le substrat (chute de feuilles, lessivage par les pluies etc...).

B) Contamination tellurique

Pseudomonas sp. et *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* pénètrent dans la plante par le système racinaire, colonisent les vaisseaux et prolifèrent très rapidement. Aucune parade n'existe et le plant est irrémédiablement condamné.

Les symptômes observés à la suite de ce type de contamination sont présentés sur les figures 2 et 4.

Dans le substrat, la bactérie est disséminée par l'eau et la maladie s'étend rapidement à la planche, voire à l'ensemble de l'ombrière. Si ce mode de contamination s'observe sporadiquement pour la bactériose à *Pseudomonas,* il est commun lors des attaques à *Xanthomonas.*

Pythium splendens est un champignon du sol qui occasionne des nécroses racinaires et interrompt la rhizogénèse.

Les symptômes foliaires qui en résultent peuvent entraîner une confusion avec ceux causés par les bactéries dans leur phase de contamination tellurique. Dans le cas de *Pythium splendens* le jaunissement du limbe commence unilatéralement.

La maladie progresse par foyers à la faveur d'un substrat saturé d'eau. Les symptômes décrits (figure 5) sur les plantes sont causés par *Pythium splendens.*

4 - LUTTE CHIMIQUE

En Guadeloupe des essais ont été entrepris chez les producteurs avec des produits à base de cuivre.

- Contre la bactériose à *Pseudomonas* l'oxyde de cuivre en formulation huileuse (0,5 1 SC Oléocuivre par hl) et l'oxychlorure de cuivre (0,25 kg par hl) associé au mancozèbe (0,24 kg par hl) permettent de freiner l'extension aérienne de la maladie.

- Contre la bactériose à *Xanthomonas* aucun des produits ne s'est révélé être efficace ce qui rejoint les résultats enregistrés à Hawaî (NISHIMA & FUJIYAMA, 1985) et au Vénézuéla (PRIOR & HOSTACHY, 1985).

De plus, les produits cupriques sont phytotoxiques pour l'Anthurium.

Les produits antibiotiques (interdits par la législation française) ne représentent pas le «remède miracle».

Aux USA (Hawaî) et au Vénézuéla où ces produits sont autorisés, les résultats s'avèrent décevants : la maladie régresse quelques mois pour réapparaître ensuite à un niveau identique, si les traitements ne sont pas accompagnés des mesures prophylactiques évoquées plus loin.

L'usage d'un seul antibiotique présente de hauts risques car il favorise la sélection de souches bactériennes résistantes.

De plus ces produits se révèlent totalement inefficaces quand la maladie atteint une phase vasculaire.

Comme pour d'autres maladies bactériennes la lutte chimique est inopérante, et les interventions visant à limiter les contaminations aériennes sont peu efficaces compte tenu des averses tropicales qui lessivent les produits de contact.

5 - STRATÉGIES DE LUTTE

Les stratégies du lutte pratiquées dans le monde montrent que le contrôle du dépérissement bactérien repose sur un ensemble de mesures prophylactiques. Celles-ci doivent être appliquées dans chaque plantation et à l'échelle du pays.

A) Dans la plantation

- Isoler les pépinières des parcelles en production.

- Désinfecter régulièrement les outils de taille ainsi que les vêtements de pluie du personnel avec de l'acool à 70 % ou de l'hypochlorite de sodium à 10 %.

- Couper les feuilles malades avec un sécateur strictement réservé à cet effet et les brûler immédiatement aux abords de la plantation.

- Arracher et brûler impérativement les plants quand la phase vasculaire de la maladie se manifeste. Cette opération a pour but de limiter l'extension de l'épidémie en éliminant les foyers contaminants.

- Utiliser des substrats aérés et filtrants.

- Éviter après une pluie les interventions culturales ou la coupe des fleurs ainsi que toute blessure des plants.

- Limiter la visite des plantations et interdire celle des pépinières hormis aux techniciens et chercheurs liés aux professionnels de la floriculture.

L'ampleur de la bactériose à *Xanthomonas,* véritable **feu bactérien,** ne doit pas faire oublier que *Pythium splendens* est un agent pathogène endémique capable de causer de graves dégâts. Les essais entrepris par l'INRA et le GRISP sur l'étude du comportement de plants issus de la culture *in-vitro,* dans des substrats contaminés montrent que ces plants sont extrêmement sensibles au *Pythium*. Pour prévenir de telles attaques, des traitements du substrat avant plantation et en cours de végétation avec des produits anti-*Pythium* (FONGARIDE (furalaxyl), PREVICUR S 70 (prothiocarbe) CRYPTONOL Spécial E (quintozène), VAPAM (médiam-sodium) sont indispensables.

B) A l'échelle du pays

- Il est indispensable d'utiliser un matériel végétal sain. **Actuellement toute importation de plants est interdite en Guadeloupe et en Martinique.** Le seul matériel disponible en grande quantité et considéré comme sain est celui issu du laboratoire de culture *in-vitro* de l'IRAT-CIRAD Guadeloupe.

- Éviter les ventes de plants entre les producteurs. Tout producteur qui voudrait des plants doit s'assurer qu'ils proviennent d'une plantation indemne de dépérissement et/ou procéder à la mise en quarantaine (3 mois) du matériel.

L'extension au niveau mondial de la bactériose à *Xanthomonas* s'explique en effet par des ventes de plants non contrôlés. La bactériose a été signalée au Brésil puis à Hawaî en 1972 (4) où elle ravage les plantations dès 1980 (5).

L'enquête du GRISP montre que *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* a été introduite en 1982 en Guadeloupe et en Martinique chez deux producteurs par des importations d'Anthurium du Vénézuéla. Ce pays a été selon toute vraisemblance contaminé par du matériel originaire de Hawaî.

L'extension actuelle de la maladie aux Antilles Françaises s'explique par les ventes successives de plants entre producteurs à partir des deux foyers initiaux.

SYMPTÔMES PROVOQUÉS PAR XANTHOMONAS CAMPESTRIS

Fig. 1 Contamination aérienne

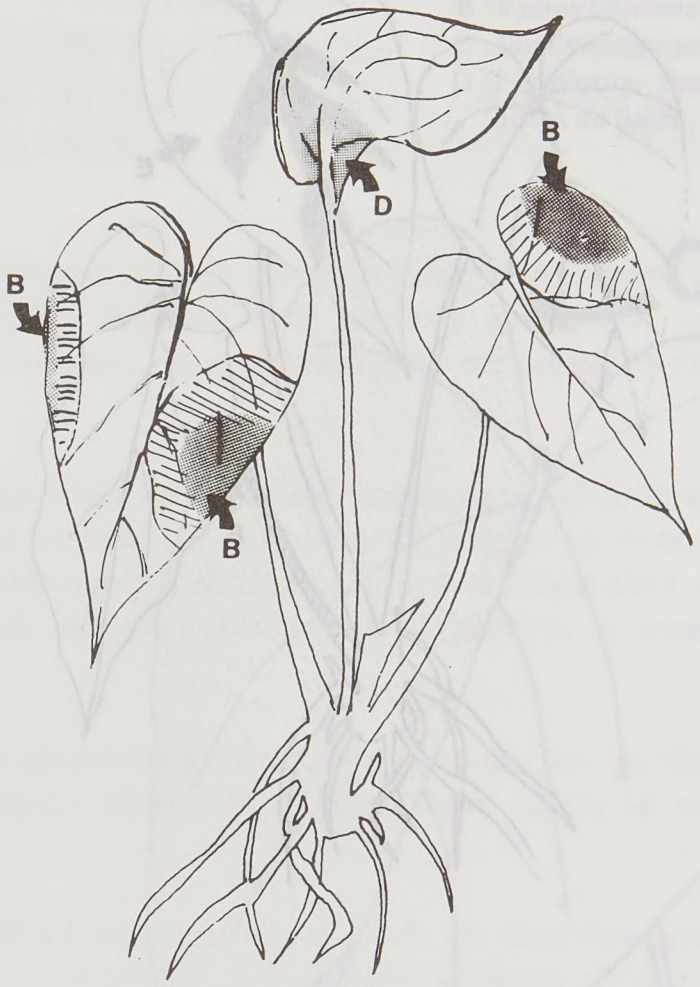
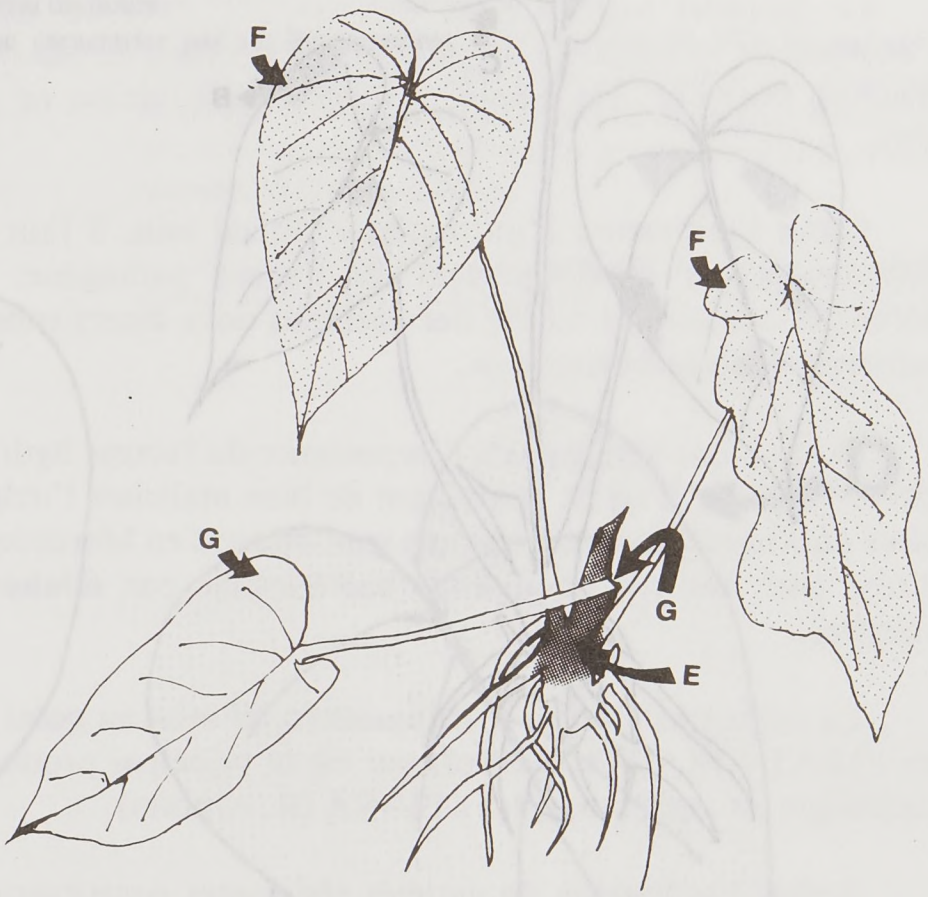


Fig. 2 Contamination par le Substrat (tellurique)



A : Taches huileuses au niveau de la marge foliaire, (face inférieure du limbe).

B : Évolution des taches huileuses en larges zones nécrosées brunes entourées d'un important halo jaune, (face inférieure et supérieure du limbe).

C : On observe à la face inférieure du limbe des taches huileuses en étoiles (1 à 2 mm de diamètre) ces taches bordent les nécroses et/ou se répartissent le long des nervures.

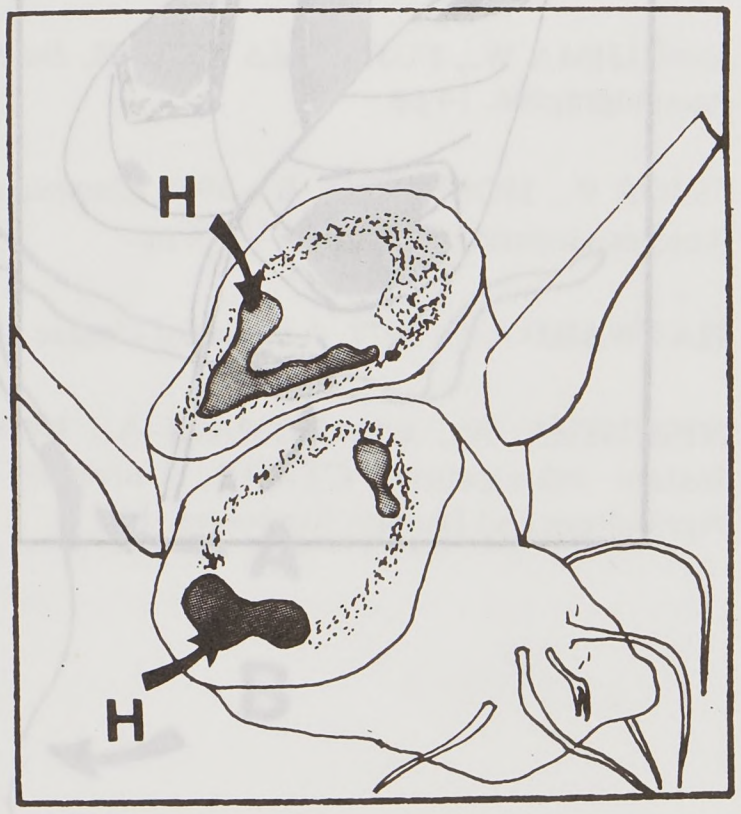
D : Sur spathe on note la présence de taches brunes parfois entourées d'un halo violet.

E : Lésions brunes sur la tige entourant les bases pétiolaires.

F : Feuille présentant un jaunissement diffus.

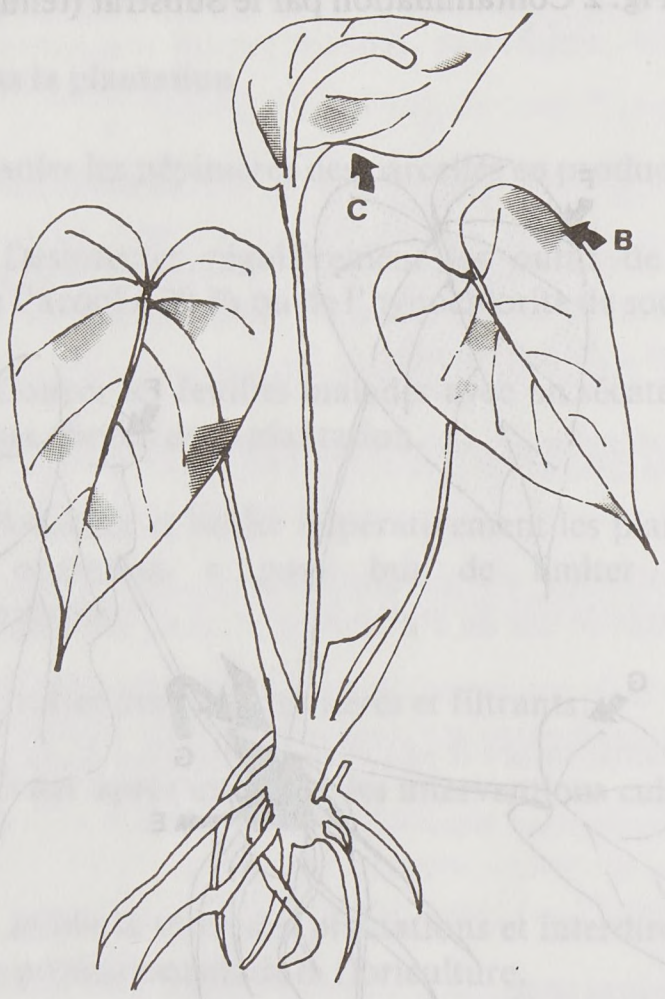
G : Chute de la feuille on observe une pourriture brune à la base du pétiole.

H : Exsudat jaune clair sur la tige sectionnée.



SYMPTÔMES PROVOQUÉS PAR PSEUDOMONAS sp.

Fig. 3 Contamination aérienne



A :Taches huileuses à la face inférieure du limbe, situées le long des nervures ou sur la marge foliaire.

B :Larges nécroses noires réparties sur toute la surface du limbe. Elles sont bordées d'une marge huileuse à la face inférieure du limbe.

C :Sur spathe développement de taches brunes ou noires pouvant être entourées d'un halo violet.

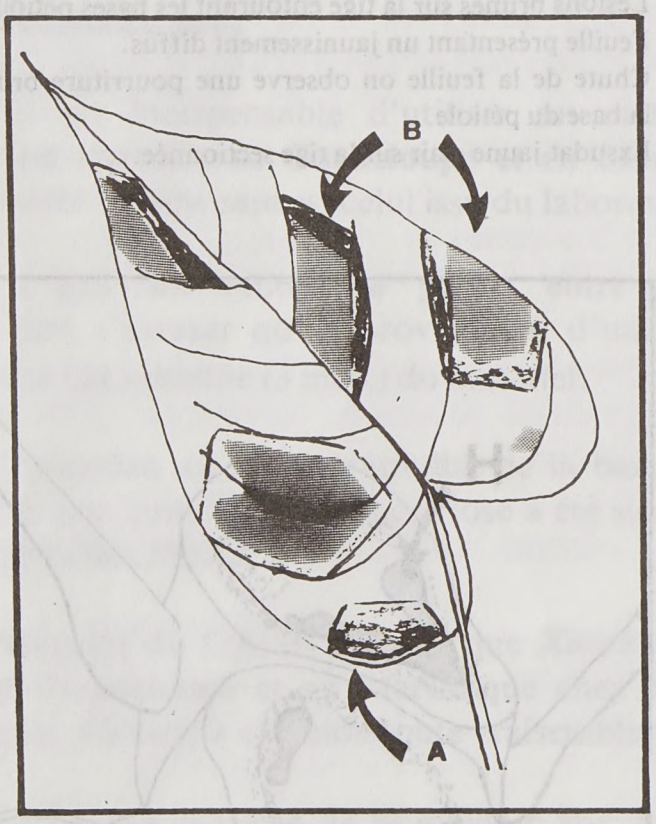
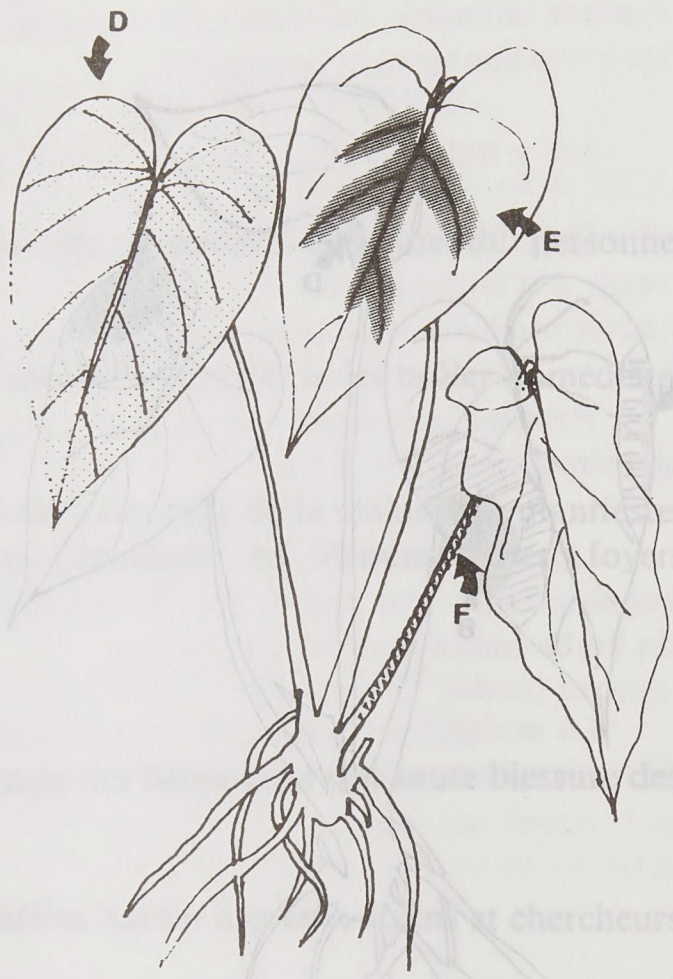


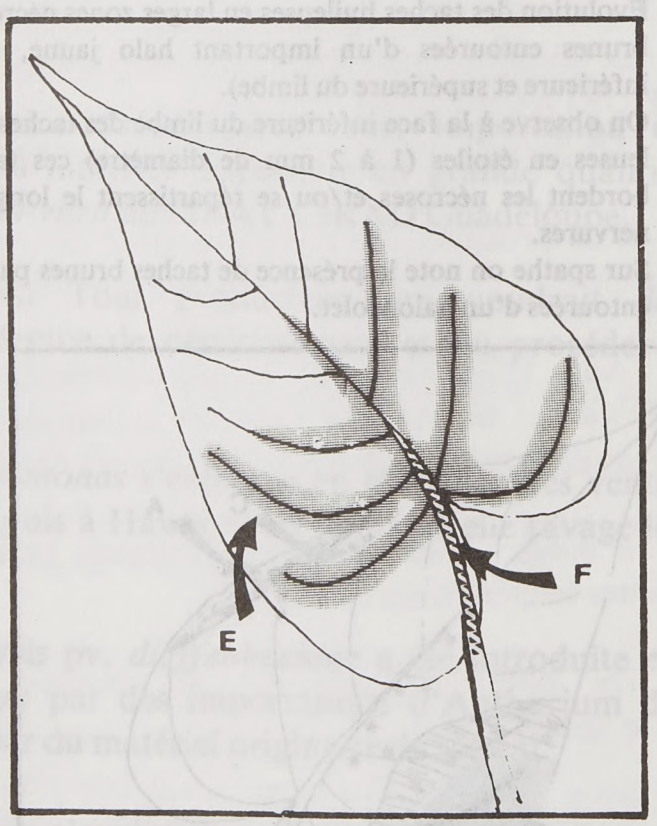
Fig. 4 Contamination par le Substrat (tellurique)



D :Feuille présentant un jaunissement diffus.

E :Nécroses noires progressant le long des nervures.

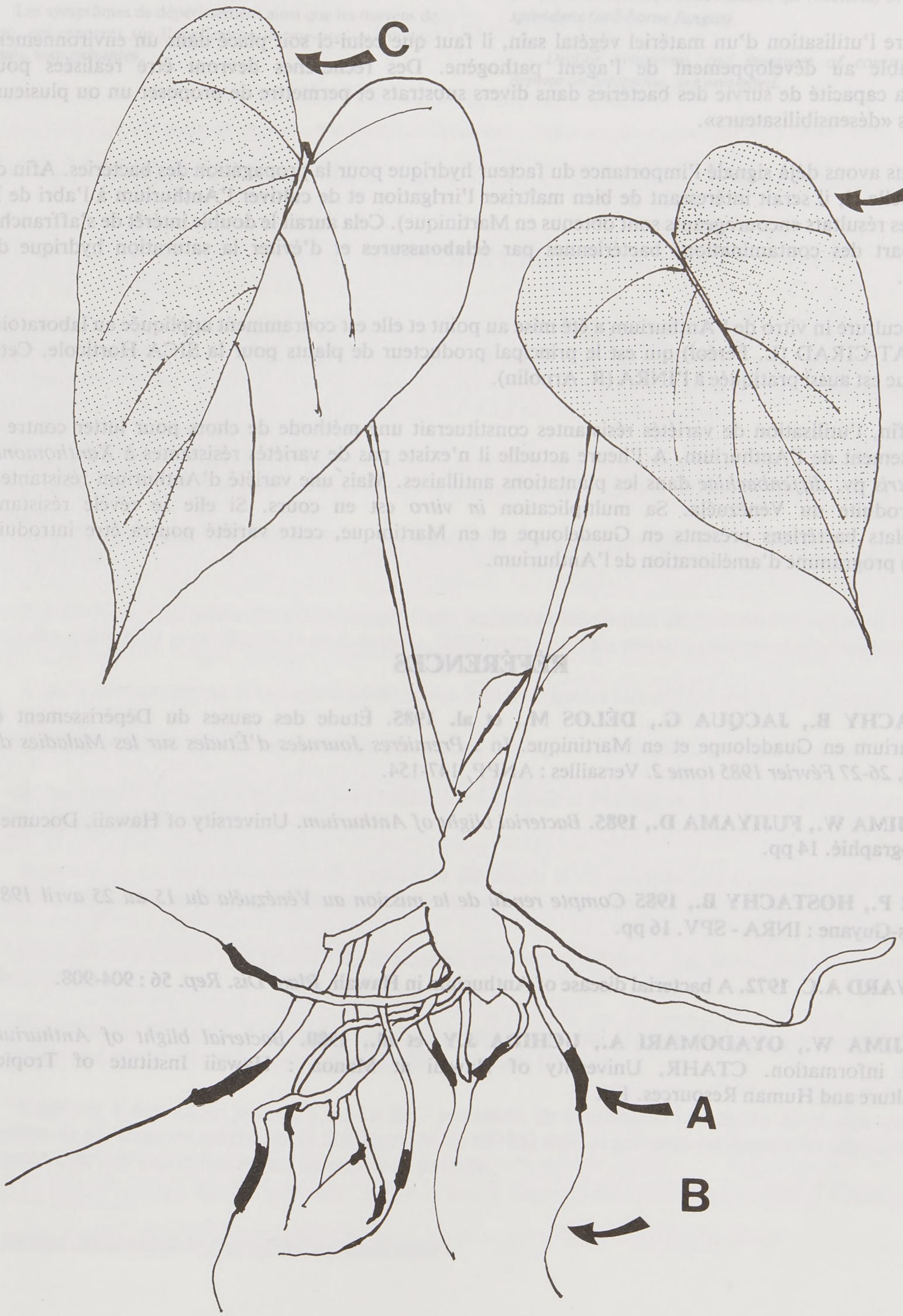
F :Le pétiole se nécrose au point d'insertion sur le limbe. L'évolution de la maladie entraîne le développement d'une pourriture molle à la base du pétiole et la chute de la feuille.



SYMPTÔMES PROVOQUÉS PAR PYTHIUM SPLENDENS

FIGURE 5

A :Nécrose de l'extrémité des racines.
B :Racine nécrosée réduite au cylindre central.
C :Jaunissement unilatéral du limbe
D :L'évolution finale se caractérise par un jaunissement diffus du limbe.



6 - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La culture de l'Anthurium ne peut plus être envisagée avec succès sans la mise en application immédiate d'une **prophylaxie stricte** et la **sélection** rigoureuse du matériel végétal en circulation. Ces mesures peuvent être facilitées par la mise en place d'un nouvel itinéraire technique : pour toute replantation, les plantes doivent être certifiées saines.

Le matériel végétal peut être déclaré indemne de bactéries après un passage en quarantaine (l'absence de symptômes ne signifie pas absence de parasite) ou après avoir subi un test sérologique de sélection sanitaire. Les plantes peuvent être produites en pépinière ou grâce à la technique de culture *in vitro*.

Outre l'utilisation d'un matériel végétal sain, il faut que celui-ci soit placé dans un environnement défavorable au développement de l'agent pathogène. Des recherches devront être réalisées pour définir la capacité de survie des bactéries dans divers substrats et permettre de proposer un ou plusieurs substrats «désensibilisateurs».

Nous avons déjà signalé l'importance du facteur hydrique pour la propagation des bactéries. Afin de limiter celle-ci, il serait intéressant de bien maîtriser l'irrigation et de cultiver l'Anthurium à l'abri de la pluie (des résultats encourageants sont obtenus en Martinique). Cela aurait le double intérêt de s'affranchir d'une part des contaminations bactériennes par **éclaboussures** et d'éviter la saturation hydrique du substrat.

La culture in vitro de l'Anthurium a été mise au point et elle est couramment appliquée au laboratoire de l'IRAT-CIRAD (L. Féréol) qui est le principal producteur de plants pour la SICA Horticole. Cette technique est aussi pratiquée à l'INRA (R. Arnolin).

Enfin, l'utilisation de variétés résistantes constituerait une méthode de choix pour lutter contre le dépérissement de l'Anthurium. A l'heure actuelle il n'existe pas de variétés résistantes à *Xanthomonas campestris* pv. *diffenbachiae* dans les plantations antillaises. Mais une variété d'Anthurium résistante a été introduite du Vénézuéla. Sa multiplication *in vitro* est en cours. Si elle se révèle résistante aux isolats bactériens présents en Guadeloupe et en Martinique, cette variété pourra être introduite dans un programme d'amélioration de l'Anthurium.

RÉFÉRENCES

HOSTACHY B., JACQUA G., DÉLOS M., et al. 1985. Étude des causes du Dépérissement de l'Anthurium en Guadeloupe et en Martinique. In : *Premières Journées d'Études sur les Maladies des Plantes, 26-27 Février 1985 tome 2.* Versailles : ANPP, 147-154.

NISHIJIMA W., FUJIYAMA D., 1985. *Bacterial blight of Anthurium.* University of Hawaii. Document dactylographié. 14 pp.

PRIOR P., HOSTACHY B., 1985 *Compte rendu de la mission au Vénézuéla du 15 au 25 avril 1985.* Antilles-Guyane : INRA - SPV. 16 pp.

HAYWARD A.C. 1972. A bacterial disease of Anthurium in Hawaii. *Plant Dis. Rep.* 56 : 904-908.

NISHIJIMA W., OYADOMARI A., UCHIDA J.Y. et al., 1980. *Bacterial blight of Anthurium.* Instant information. CTAHR, University of Hawaii at Manoa : Hawaii Institute of Tropical Agriculture and Human Resources. 1 p.

RÉSUMÉ

Des symptômes de dépérissement sont apparus sur Anthurium en Guadeloupe et en Martinique en 1982.

L'enquête phytosanitaire réalisée en 1984 montre que ce dépérissement est parasitaire et peut présenter trois faciès différents selon le parasite en cause : *Xanthomonas campestris* pv. *diffenbachiae, Pseudomonas* sp. (bactéries) ou *Pythium splendens* (champignon du sol).

Les symptômes de dépérissement ainsi que les moyens de lutte, qui reposent sur l'application de mesures prophylactiques, sont présentés.

SUMMARY

ANTHURIUM DECLINE : SYMPTOMS AND RECOMMENDED CONTROL MEASURES

Symptoms of decline appeared on hybrid Anthurium in Guadeloupe and Martinique in 1982.

The phytosanitary inquiry realized in 1984 showed that decline was parasitic with three different facies observed according to the pathogenic agent : Xanthomonas campestris *pv.* dieffenbachiae, Pseudomonas *sp. (bacteria) or* Pythium ***splendens (soil-borne fungus).***

Decline symptoms and measures of control, which depend on sanitation, are presented.

PLACE DU SORGHO DANS LES SYSTÈMES FOURRAGERS

H. TOUVIN* et A. XANDE**

(*) Station d'Amélioration des Plantes - (**) Station de Zootechnie - INRA Antilles-Guyane BP. 1232 97184 Pointe-à-Pitre (1)

(participation de. SABINE, J. FÉLICITÉ, P. DESPOIS, G. SAMINADIN)

INTRODUCTION

Le développement de l'élevage bovin, ovin, caprin aux Antilles est encore freiné par l'irrégularité de la disponibilité alimentaire de qualité. Cette irrégularité pénalise particulièrement les jeunes animaux quant à l'expression de leur potentialité de croissance et les vaches laitières qui élaborent pratiquement leur lait à partir d'aliments concentrés du commerce (0,35 à 0,4 kg par litre de lait produit).

S'il est vrai que la situation actuelle découle de la conjonction de différents problèmes d'ordre technico-économique, l'aspect le plus important demeure le manque de maîtrise des systèmes d'alimentation.

Dans nos régions, l'alimentation des ruminants est constituée presque uniquement d'herbe fauchée et (ou) pâturée.

L'arrêt de la végétation durant la saison sèche augmente les risques de sous-alimentation et diminue de façon importante la productivité du troupeau. Différents procédés peuvent permettre d'y remédier :

1) exploiter des espèces fourragères productives et bien adaptées aux différentes zones écologiques

2) utiliser des procédés de conservation permettant des reports fourragers de bonne qualité.

3) optimiser l'utilisation de l'eau pour intensifier les cultures fourragères et maintenir une production durant la saison sèche.

4) mettre en œuvre des systèmes de gestion de pâturages et de conduite des troupeaux permettant de faire coïncider au mieux l'apport alimentaire et les besoins des animaux.

Les travaux conduits à ce jour sur les graminées pérennes (DEGRAS, DUMAS, TOUVIN, XANDE) indiquent que :

Les *Digitaria* (Pangola, Transvala) sont très productifs sur sol filtrant, bien adaptés au pâturage et présentent une pérennité remarquable s'ils sont bien fertilisés (15 ans).

Exploités à des stades jeunes, à moins de 7 semaines, ils fournissent une herbe de qualité quand la pression de pâturage est suffisante (1 500 kg de poids vif/ha) mais se salissent ou se transforment en paillis et perdent de leur valeur nutritive s'ils sont sous pâturés.

---

(1) Institut National de la Recherche Agronomique

- Le *Panicum maximum* (herbe de Guinée) présente une bonne tolérance à la sécheresse et une forte aptitude à répondre à l'irrigation grâce à un système racinaire fasciculé important. Son port en fait un excellent fourrage de fauche mais sa qualité nutritive régresse très vite au-delà de 6 semaines.

- Les *Brachiaria (B. decumbens* et *B. ruziziensis)* sont très bien adaptés aux bas-fonds humides. Ils répondent de façon importante à la fertilisation et se prêtent particulièrement à la fauche. Leur valeur nutritive évolue lentement jusqu'à un âge tardif (8 semaines), ce qui leur confère une grande souplesse d'utilisation. Ils apparaissent cependant d'exploitation difficile au pâturage, en particulier avec les petits ruminants, si la pression instantanée est insuffisante.

Pour ce qui est des reports de production, le report sur pied, le fanage ou l'ensilage peuvent être utilisés. Cependant le report sur pied présente l'inconvénient de fournir un fourrage âgé, de mauvaise qualité et n'est qu'un palliatif de courte durée. En ce qui concerne le fanage, les expérimentations entreprises sur la conservation du foin, bien que prometteuses, nécessitent d'être confirmées en grandeur réelle avant d'être vulgarisées.

Par contre l'ensilage, en dépit des problèmes soulevés par la mise en œuvre de ce procédé dans nos conditions de climat (XANDE 1978, CELANIE 1982, ARCHIMÈDE 1984), constitue la technique la mieux appropriée à une production intensifiée.

Concernant l'irrigation, il faut rappeler que l'eau n'est pas le seul facteur limitant de la production de graminées telles que les *Digitaria decumbens* (Pangola) ou le *Dichantium aristatum* (Petit foin), qui sont par ailleurs sensibles à la longueur du jour. En effet, l'arrêt saisonnier de croissance chez ces espèces relève de l'action conjuguée des jours courts (L. DEGRAS, P. MATHURIN, 1971), des basses températures nocturnes et du déficit hydrique de novembre à mars, période où prédomine l'action de basses températures nocturnes et de photopériodes courtes; l'irrigation de ces espèces durant cette période n'assure qu'un faible gain de production, qui est à mettre en balance avec le coût de l'apport d'eau.

Il résulte de ces principales observations que les systèmes de gestion des pâturages à mettre en œuvre doivent avoir comme objectif premier de régulariser la production d'une alimentation de qualité, en second lieu, d'assurer la pérennité de cette production.

Le choix du sorgho se situe dans ce contexte puisque les variétés sélectionnées pour leur indifférence à la photopériode peuvent permettre de pratiquer une irrigation de grande efficacité quelle que soit la période de l'année.

De plus, les sorghos, grâce à leur tolérance à la sécheresse, sont capables de produire une quantité de fourrage encore appréciable durant les périodes sèches.

1 - CARACTÉRISTIQUES DES SORGHOS FOURRAGERS

Parmi les différents types de sorgho étudiés au Centre de Recherches Agronomiques des ANTILLES-GUYANE (H. TOUVIN, 1978) deux groupes retiennent particulièrement l'attention :

- les sorghos typiquement herbacés représentés surtout par les Sudan-grass (*Sorgum sudanense*) et les hybrides sorgho x Sudan que leur rapidité de croissance et leur composition morphologique destinent plutôt à la pâture ou à l'affouragement en vert.

- les sorghos-grain (*Sorghum bicolor* (L). MOENCH) dont l'importance de l'épi et sa grande digestibilité (PETERSEN et al. 1983) les font préférer pour l'ensilage.

1.1 SORGHO DE TYPE SUDAN-GRASS

1.1.1. Matériel et méthodes

Les études ont été conduites sur des cultures de plein champ, aussi bien sur des lignées de sudan-grass

sélectionnées par notre Station, que sur des hybrides sorgho x sudan introduits. Des essais ont permis d'évaluer les paramètres suivants : rendement global de matière sèche, composition morphologique de la plante, évolution de la matière sèche, composition chimique et valeur alimentaire des récoltes, déterminée à partir d'expérimentation sur moutons mâles adultes castrés dont les besoins sont proches des besoins d'entretien. Cette technique nous permet une meilleure comparaison des variétés, stades et périodes de coupe, sur la base des valeurs énergétique et azotée ainsi que des quantités ingérées. Ces moutons sont placés en cage à bilan qui permettent la mesure de l'ingéré (proposé-refusé) et la digestibilité (CUD) par la récolte et la pesée des excreta.

Le coefficient d'utilisation digestive de l'aliment par animal (CUD) est calculé par le rapport :

$$CUD = \frac{\text{Ingéré - Excrété}}{\text{Ingéré}}$$

Une première série d'essais a été réalisée au Domaine Duclos (zone à pluviosité forte et période sèche peu marquée) avec une lignée de Sudan-grass. (cv. ASS1), un hybride Sudan x Sudan (cv. 130-35) et l'hybride Sorgho x Sudan (cv. Sudax Sx 17). L'essai comportait 6 répétitions et 3 rythmes de coupe correspondant aux stades de développement suivants :

- Stade A : apparition de la dernière feuille

- Stade B : gonflement

- Stade C : sortie de la base de l'épi

Pour un semis du 26/2/82, 7 coupes ont été réalisées durant 323 jours, sans irrigation.

La fumure était composée de N 60 kg, P 120 kg, K 60 kg/ha au semis, et complétée par 60 kg de N et K après chaque coupe. A partir de la première coupe réalisée 46 jours après le semis, les coupes suivantes ont été pratiquées à intervalles moyens de 35 jours, 43 j, 50 j, respectivement pour les stades A, B, et C au cours de la période allant d'Avril à Septembre ; par la suite les fortes pluies ont perturbé l'exploitation régulière de l'essai.

Les résultats sont reportés aux tableaux 1 et 2.

Une deuxième série d'essais a été conduite, sans irrigation, durant la même période de l'année, d'une part sur vertisols calcaires (à pluviométrie faible : ferme de may à St-François, Grande-Terre) et d'autre part sur sols ferrallitiques (à pluviométrie forte : domaine duclos, Petit-Bourg, Basse-Terre).

Ces essais comprenaient quatre cultivars dont deux lignées de Sudan-grass (INRA cvS 74 et vv 124), un hybride américain (Sudax Sx 17) et un sorgho-grain (INRA cv SB 6).

Pour des semis de début Décembre, la première coupe pratiquée à l'épiaison est intervenue 42 jours après le semis dans les deux localités et les coupes suivantes à intervalle de 32 jours environ à St-Fançois (6 à 7 coupes) et 42 jours à Duclos (5 coupes).

1.1.2. Stades physiologiques et caractéristiques agronomiques

1.1.2.1. Rendement global

Essai 1

Les rendements moyens cumulés pour chaque variété sont de l'ordre de 24 à 25 tonnes de matière sèche (MS), correspondant à une production moyenne de 80 à 85 kg MS/ha par jour de végétation.

Il n'y a pas de différence significative entre le rendement global des trois variétés, bien que les résultats

obtenus avec l'hybride S x 17 soient plus élevés aux stades B et C.

En ce qui concerne les stades, le rendement moyen au stade A est significativement plus faible (P 0,05) que celui des stades B et C (tableau 1). Le taux de glucides solubles qui conditionne la bonne conservation de l'ensilage, semble augmenter avec l'âge. Cette évolution est très nette pour les lignées ASS1 et 130-35, elle est moins évidente dans le cas de la variété Sx 17.

La teneur en matière sèche augmente de façon significative du stade A au stade B puis évolue peu du stade B au stade C. Il en résulte une forte augmentation de la teneur en azote exprimée en p. 100 de la matière sèche.

TABLEAU 1

RENDEMENT ET RYTHMES DE FAUCHE POUR DES SORGHOS FOURRAGERS (Sudan grass)

Essai réalisé à Duclos du 26.2 au 6.12.82

VARIÉTÉS / STADES	ASS 1	N.130-35	Sx 17	Moyennes
Production annuelle (en T MS/ha) A	23,343	21,801	22,160	22,434 b
Production journalière (en kg/MS ha)	82,7	77,3	78,6	79,5
Production annuelle (en TMS/ha) B	23,786	24,076	26,771	24,877 a
Production journalière (en kg/MS/ha)	79,6	80,5	89,5	83,2
Production annuelle (en T MS/ha) C	26,405	26,118	28,660	27,061 a
Production journalière (en kg/MS/ha)	81,7	80,8	88,7	83,7
Moyenne annuelle Moyenne journalière	24,511 a 81,3	23,998 a 79,5	25,863 a 85,6	24,791

ppds (0,05) production annuelle entre variétés : 2,632 (différence significative entre lettres différente (a, b) entre rythmes : 2,223.

TABLEAU 2

ÉVOLUTION DE LA COMPOSITION CHIMIQUE EN FONCTION DES STADES PHSIOLOGIQUES

Cultivars \ Composition chimique		Matière sèche p. 100	Teneur en Azote (MAT) (% de la MS)	Teneur en glucides solubles (% de la MS)
ASS 1	A	17,59	1,03 (6,44)	14,7
	B	19,89	1,06 (6,62)	15,7
	C	19,47	1,29 (8,06)	17,4
130-35	A	18,33	0,95 (5,93)	14,1
	B	20,51	1,34 (8,37)	15,7
	C	20,18	1,35 (8,44)	8,6
Sx 17	A	17,23	1,03 (6,44)	15,9
	B	19,70	1,31 (8,18)	13,8
	C	19,41	1,37 (8,56)	13,2
Moyennes par stade	A	17,72 b	1,00 (6,25)	14,9 a (*)
	B	20,03 a	1,24 a (7,75)	15,1 a
	C	19,69 a	1,34 a (8,37)	13,2 b

Légende : A : apparition de la dernière feuille ; B : gonflement ; C : sortie de la base de l'épi.

(*) les moyennes affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil p. 0,05.

Essai 2 : (Tableaux 3 a et 3 b)

- La teneur en matière sèche moyenne, toutes variétés confondues, est plus élevée à St-François qu'à Duclos, cv 124 ayant la valeur la plus élevée dans les deux cas.

En outre, à ce pourcentage plus élevé de la MS s'associe un poids de matière verte plus important, ce qui conduit à un **rendement global moyen de matière sèche** deux fois plus élevé à St-François qu'à Duclos (25,2 contre 13,6 T/MS/ha).

- La comparaison entre variétés classe l'hybride Sx 17 en tête dans les deux lieux, bien que ce cultivar ne soit pas significativement supérieur à la lignée cv 124 à Duclos. Les deux lignées de Sudan-Grass ont des aptitudes d'adaptation différentes aux deux milieux : cv 74 apparaît mieux adapté aux conditions d'environnement de St-François, cv 124 à celles de Duclos.

1.1.2.2. Évolution de la composition chimique

Les résultats de deux essais l'un en zone sèche (Gardel) l'autre en zone humide (Duclos) avec deux hybrides de sorgho x sudan, génétiquement très voisins cv. Sx 11 et cv. Sx 17, placés respectivement dans ces deux localités, sont rapportés dans les tableaux 4 et 5. Le rendement et la composition morphologique ont été enregistrés à Gardel ; la composition chimique, l'ingestibilité et la digestibilité mesurées à Duclos.

TABLEAU 3

PRODUCTION DE MATIÈRE SÈCHE ET DE MATIÈRE VERTE EN FONCTION DE LA DATE DE COUPE POUR 4 CULTIVARS DE SUDAN GRASS EXPLOITÉS DANS DEUX ÉCOLOGIES DIFFÉRENTES SAINT-FRANÇOIS ET DUCLOS

3a - SAINT-FRANÇOIS. Semis 1.12.1980. Récolte en 1981

cv S 74						cv 124						cv. SB 6						cv Sx 17					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
13.1	43	13,3	80,0	602	3,6	13.1	43	13,7	62,0	452	2,7	22.1	52	16,4	95,5	582	5,0	23.1	53	17,2	110,2	640	5,8
10.2	28	15,5	124,0	800	3,5	10.2	28	17,3	111,7	645	3,1	20.2	29	14,9	78,7	528	2,3	20.2	29	15,5	130,6	842	3,8
13.3	31	15,7	99,0	631	3,1	13,3	31	17,2	119,3	694	3,7	20.3	28	16,0	127,8	798	3,6	20.3	28	15,8	147,9	936	4,1
9.4	27	13,1	81,8	624	2,2	21.4	39	20,7	143,7	701	5,6	21.4	32	20,5	202,4	987	6,5	21.4	32	19,3	250,6	1142	8,0
14,5	35	17,7	157,7	891	5,5	26.5	35	17,4	82,0	471	2,9	15.6	55	17,3	75,8	438	4,2	26.5	35	13,6	73,5	540	2,6
15.6	32	17,9	119,8	669	3,8	6.7	41	20,1	88,0	438	3,6	17.7	32	19,8	95,0	480	3,0	6.7	41	17,0	98,9	582	4,0
17.7	32	21,4	126,2	589	4,0																		

PRODUCTION CUMULÉE (TMS/ha)			
CV	Nombre de jours	Rendement cumulé	Signification
SX 17	246	28,3	(*)
S 74	228	25,7	*
SB 6	228	24,6	a
124	217	21,6	

3b - DUCLOS Semis le 12.12.1980
Récolte en 1981

cv. S74						cv. 124						cv SB 6						cv. SX 17					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
23.1	42	10,7	48,4	452	2,0	23.1	42	13,0	52,8	406	2,2	27.1	46	11,4	53,7	471	2,5	27.1	46	12,4	73,7	594	3,4
27.2	35	10,5	80,5	767	2,8	27.2	35	12,5	73,9	591	2,6	6.3	38	11,2	58,8	525	2,2	6.3	38	11,0	114,1	1037	4,3
10.4	42	15,4	69,0	448	2,9	10.4	42	19,1	80,6	422	3,4	10.4	35	11,6	52,0	448	1,8	10.4	35	10,5	70,7	673	2,5
22.5	42	16,2	37,8	233	1,6	22.5	42	19,4	74,6	384	3,1	22.5	42	15,5	28,8	186	1,2	22.5	42	15,3	60,4	394	2,5
2.7	41	18,1	56,6	313	2,3	2.7	41	19,3	92,6	479	3,8	7.7	46	15,1	63,5	420	2,3	7,7	46	15,6	92,2	591	4,2

Légende. Colonnes :1. date de coupe
2. intervalle entre 2 coupes (jours)
3. MS p. 100
4. production MS Kg/J
5. production Mat. verte Kg/j
6. production totale MS T/ha

MS T/ha : production de Matière sèche en tonnes/hectare/coupe
MS Kg/J : production de Matière sèche en kilos/jour

*** Les moyennes affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil alpha = 5 %**

PRODUCTION CUMULÉE (TMS/ha)			
CV	Nombre de jours	Rendement cumulé	Signification
SX 17	207	16,9	b (*)
124	202	15,2	ab
S 74	202	11,6	a
SB 6	207	10,6	a

En zone sèche à Gardel, (tableau 4), la teneur en matière sèche de la plante entière augmente de 16 à 35 p. 100 du stade feuillu (44 jours) au stade grain mûr (90 j.).

Aux stades jeunes, les tiges sont plus riches en eau que les feuilles. La matière sèche augmente à la fois dans les tiges et dans les feuilles, mais l'augmentation de la matière sèche de la plante entière est surtout dûe à celle des tiges et de l'épi jusqu'au stade grain pâteux.

En zone humide (Duclos), la teneur en matières azotées totales chute de 50 p. 100 entre le stade jeune (28 jours) et le stade floraison (70 j.). Inversement, la teneur en composés pariétaux augmente de 39 p. 100.

1.1.2.3. Valeur alimentaire (Tableau 5 b)

Quantités ingérées

L'ingestibilité est relativement faible de juin à décembre, en *saison des pluies* (45,5 g MS/Kg p 0,75 en moyenne). Elle tend à diminuer du stade «feuillu» au stade «floraison». Cette évolution est bien reliée à la chute de la teneur en matières azotées (r = 0,57).

Valeur énergétique et azotée :

La valeur énergétique du sorgho Sx 17 passe de 0,78 à 0,64 UFL/kg de matière sèche du stade feuillu à la floraison. Cette régression correspond à une diminution de 0,2 points par jour de la digestabilité de la matière organique. Dans le même temps sa valeur azotée chute de 26 p. 100 (79 à 58 g PDIN/kg de MS).

En résumé, si l'on intègre le rendement global, la teneur en matière sèche, la teneur azotée et le taux de glucides solubles, facteurs qui associent la quantité et la qualité, il apparaît que le meilleur stade d'exploitation de ces sorghos pour l'affouragement en vert se situe au moment du gonflement juste avant la sortie de l'épi.

TABLEAU 4

ÉVOLUTION DE LA MATIÈRE SÈCHE CHEZ L'HYBRIDE SORGHO x SUDAN cv. SX11 (Gardel pluies 1 500 mm/an)

Age en j.	Stades de développement	% Matière sèche				Rendement (MS T/ha)	Rt/Jv (kg)	Hauteur (cm)	
		F	T	E	PE			HDL	HT
44	45cm HDL	22,7	13,9	-	16,4	1,804	41,0	46	110
62	90-100 cm	26,4	18,5	29,2	20,2	4,386	67,7	91	135
69	épiaison	24,9	22,7	35,3	23,1	4,389	63,6	130	152
78	laiteux	28,5	28,1	44,6	30,1	6,020	77,2	132	158
84	pâteux	24,1	29,8	46,4	32,6	5,542	65,9	135	168
90	graines mûres	28,6	29,8	47,8	34,8	6,264	69,6	139	177

Légende : F : feuille
T : tige
E : epis
PE : plante entière
HDL : hauteur à la dernière feuille ligulée.

TABLEAU 5

COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR ALIMENTAIRE DE L'HYBRIDE SORGHO x SUDAN cv. SUDAX SX 17, EXPLOITÉ EN VERT EN ZONE HUMIDE (Duclos, pluies 2 500 mm/an)

5a - Composition chimique

Nbre de jours de végétation	Stades de développement	Matière sèche p. 100	(en % de la matière sèche)			
			Matières minérales	Matières azotées	ADF	Lignine
1 28	30 cm HDL	18,0	8.4	12.2	32.6	4.05
2 42	45 cm HDL	18.1 ± 1.2	8.9 ± 1.0	10.2 ± 0.7	-	-
3 35-49	80 à 90 cm HDL	18.1 ± 1.6	8.8 ± 1.6	9.0 ± 1.0	37.4	5.1
4 56-63	début épiaison	23.7 ± 0.6	6.7 ± 0.5	8.7 ± 0.2	39.7	8.0
5 63-70	floraison	23.7 ± 2.2	6.3 ± 1.6	6.3 ± 0.5	45.3	8.0

Légende : ADF (Acid Detergent Fiber) = Membranes (Résidu lignocellulosique)

5b - Ingestibilité et Digestibilité

Stades de développement	Quantités ingérées (g MS/Kg) p 0,75)	(en g/Kg MS)		CUD MO (p. 100)	(par Kg MS)	
		PDIN	PDIE		UFL	UFV
1 30 cm HDL	48.0 ± 5.6	79.0	85.0	63.3 ± 1.8	0.78	0.70
2 45 cm HDL	44.1 ± 2.3	70.2	75.0	64.6 ± 3.9	-	-
3 80-90 cm HDL	47.8 ± 7.5	63.3	70.3	64.0 ± 2.9	0.67	0.58
4 début épiaison	43.8 ± 5.5	58.3	74.0	58.7 ± 4.2	0.65	0.56
5 Floraison	44.1 ± 6.4	41.2	64.0	59.7 ± 6.3	0.64	0.54

Légende :
- HDL : hauteur à la dernière feuille ligulée
- PDIN : valeur azotée de l'aliment permise par sa teneur en azote
- PDIE : valeur azotée de l'aliment permise par sa teneur en énergie
- CUD MO : coefficient de digestibilité de la matière organique
- UFL : unité fourragère lait : quantité d'énergie nette pour la production laitière contenue dans un Kg d'orge de référence
- UFV : unité fourragère viande : quantité d'énergie nette contenue dans un kg d'orge de référence pour l'entretien et le croît chez l'animal à l'engrais à un niveau de production de 1,5

Kg P 0,75 = Kilogramme de poids métabolique

1.2. SORGHOS DE TYPE-GRAIN

Les résultats d'études que nous présentons ont été obtenus sur un cultivar «INRA-SB6» sélectionné pour son adaptation à différentes conditions de sol et son indifférence à l'action de la longueur du jour. Il peut donc être semé à n'importe quelle période de l'année aussi bien en Basse-Terre qu'en Grande-Terre.

La structure morphologique de ce type de plante ainsi que la proportion relative des différentes organes (tableau 6) font que ce sorgho présente de bonnes caractéristiques pour la réussite d'un ensilage de qualité. En effet du stade jeune au stade grain pâteux la proportion des tiges augmente considérablement.le **rapport feuilles/tiges passant de 1,2 à 0,3. Dans le même temps, l'épi croît et atteint le quart du poids de la plante entière.**

TABLEAU 6

COMPOSITION MORPHOLOGIQUE ET ÉVOLUTION DE LA MATIÈRE SÈCHE DU SORGHO TYPE GRAIN cv. INRA SB 6 (St-François)

Nbre de jours de Végétation	Proportions des différents organes (MSPE)					Teneur en MS (en %)				Rendement (TMS/ha)
	F	T	E	D	F/T	F	T	E	PE	
67	50,3	41,5	6,0	2,2	1,2	20,4	10,5	17,5	14,4	
Ep. 74	19,0	68,9	9,7	2,4	0,27	22,3	22,8	28,8	23,8	
F1. 82	15,2	68,7	13,6	2,5	0,22	22,6	28,2	32,7	28,3	
Gp. 88	13,4	57,1	25,9	3,6	0,23	22,7	25,9	47,2	29,4	4,385
95	13,1	51,4	32,0	3,5	0,25	26,9	25,7	47,5	31,5	3,981
102	14,3	43,2	36,9	5,6	0,33	28,2	25,6	66,2	37,2	4,737
Gm. 109	9,5	48,5	36,1	5,9	0,10	24,1	26,9	64,5	35,2	4,712

MSPE : matière sèche de la plante entière ; F : feuilles ; T : tiges ; E : épi ; D : déchets ; Ep : épiaison ; TMS/ha : tonnes de matière sèche à l'hectare ; F1 : floraison ; Gp : grain pâteux ; Gm : grain mûr ; DIV : digestibilité in-vitro ; F/T : rapport feuilles/tiges.

NB : La teneur en glucides solubles au stade pâteux avoisine 16 %.

TABLEAU 7

ÉVOLUTION DE LA MATIÈRE SÈCHE ET DU RENDEMENT POUR LE SORGHO DE TYPE GRAIN cv. INRA SB 6 (Gardel)

Nombre de jours de végétation	Stades de développement	(Matière sèche (p. 100)				Rendement (TMS/ha)	Rendement par jour de végétation (kg/ha)	Hauteur (en cm)	
		F	T	E	PE			HDL	HT
44 J	1 45 cm HDL	19,1	11,6	-	18,2	1.267	28,8	45	105
55 j	2 90 - 100	-	-	-	20,2	4.848	88,1	96	129
62 j	3 Épiaison	24,6	25,0	30,7	23,9	5.019	80,9	101	133
66 j	4 Laiteux	25,6	24,1	35,5	27,7	7.040	106,6	108	142
72 j	5 Pâteux	25,5	22,9	44,8	31,7	11.930	155,7	111	147
80 j	6 Graînes mures	27,2	24,4	55,8	33,1	8.952	111,7	118	161

Conditions de culture : Essai réalisé à Gardel - Sol caillouteux, blanc.

Légende : F : feuilles ; T : tiges ; E : épi ; PE : plante entière ; TMS/ha : tonnes de matière sèche par hectare
HDL : hauteur à la dernière feuille ligulée.

1.2.1 Évolution de la matière sèche et de la valeur alimentaire

Les résultats d'un essai conduit à Gardel en saison sèche sont donnés au tableau 7. La teneur de la plante entière augmente régulièrement jusqu'à maturité, mais le rendement utile maximum se situe au **niveau du stade pâteux, l'importance des débris et feuilles sénescentes augmentant au-delà de ce stade.**

A Duclos, en saison humide, l'évolution de la teneur en matière sèche est assez analogue mais les valeurs atteintes sont nettement inférieures (20 % au stade laiteux contre 29 % à Gardel).

La composition chimique et la valeur alimentaire, suivies à Duclos, sont reportés au tableau 8. Du stade «épiaison» au stade «grain-pâteux», on observe une diminution de la valeur alimentaire, corrélative à une diminution des matières azotées. La teneur en cendres régresse, alors que la proportion de composés pariétaux (ADF) a tendance à augmenter.

Parallèlement, la teneur en glucides solubles (figure 4) augmente de 6 à 15 %. Cette évolution reflète essentiellement l'accroissement de la concentration des glucides solubles dans les tiges, à partir du stade «gonflement». Il est du reste mis en évidence une corrélation positive entre la teneur en glucides solubles et la teneur en matière sèche.

TABLEAU 8

COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR ALIMENTAIRE SORGHO TYPE-GRAIN cv. INRA SB 6 (Essai réalisé à Duclos)

8a - Composition chimique

Stades de développement	Matière sèche (p. 100)	(en p. 100 de la matière sèche)		
		Matières minérales	Matières azotées	ADF
Épiaison	16,4	7,4	11,0	33,01
Floraison	19,7	6,0	8,47	34,03
Grain laiteux	20,2	6,0	7,49	33,70

Légende : ADF : membranes

8b - Ingestibilité - Digestibilité

Stades de développement	Quantités ingérées gMS/Kp 0,75	(en g/kg MS)		CUDMO (p. 100)	(par kg MS)	
		PDIN	PDIE		UFL	UFV
Épiaison	64,4	71,0	91,0	70,2	0,84	0,78
Floraison	60,6	54,7	74,8	64,7	0,76	0,68
Grain laiteux	58,4	48,4	69,5	61,8	0,71	0,63

Légende :
- ADF : membranes
- PDIN : valeur azotée de l'aliment permise par sa teneur en azote
- PDIE : valeur azotée de l'aliment permise par sa teneur en énergie
- UFL : unité fourragère lait : quantité d'énergie nette pour la production laitière contenue dans un kg d'orge de référence
- UVF : unité fourragère viande : quantité d'énergie nette contenue dans un kg d'orge de référence pour l'entretien et le croît chez l'animal à l'engrais à un niveau de production de 1,5
- CUDMO : coefficient de digestibilité de la matière organique.

FIGURE 4
EVOLUTION DE LA TENEUR EN GLUCIDES SOLUBLES DU SORGHO cv. INRA SB6 AVEC LE STADE PHYSIOLOGIQUE

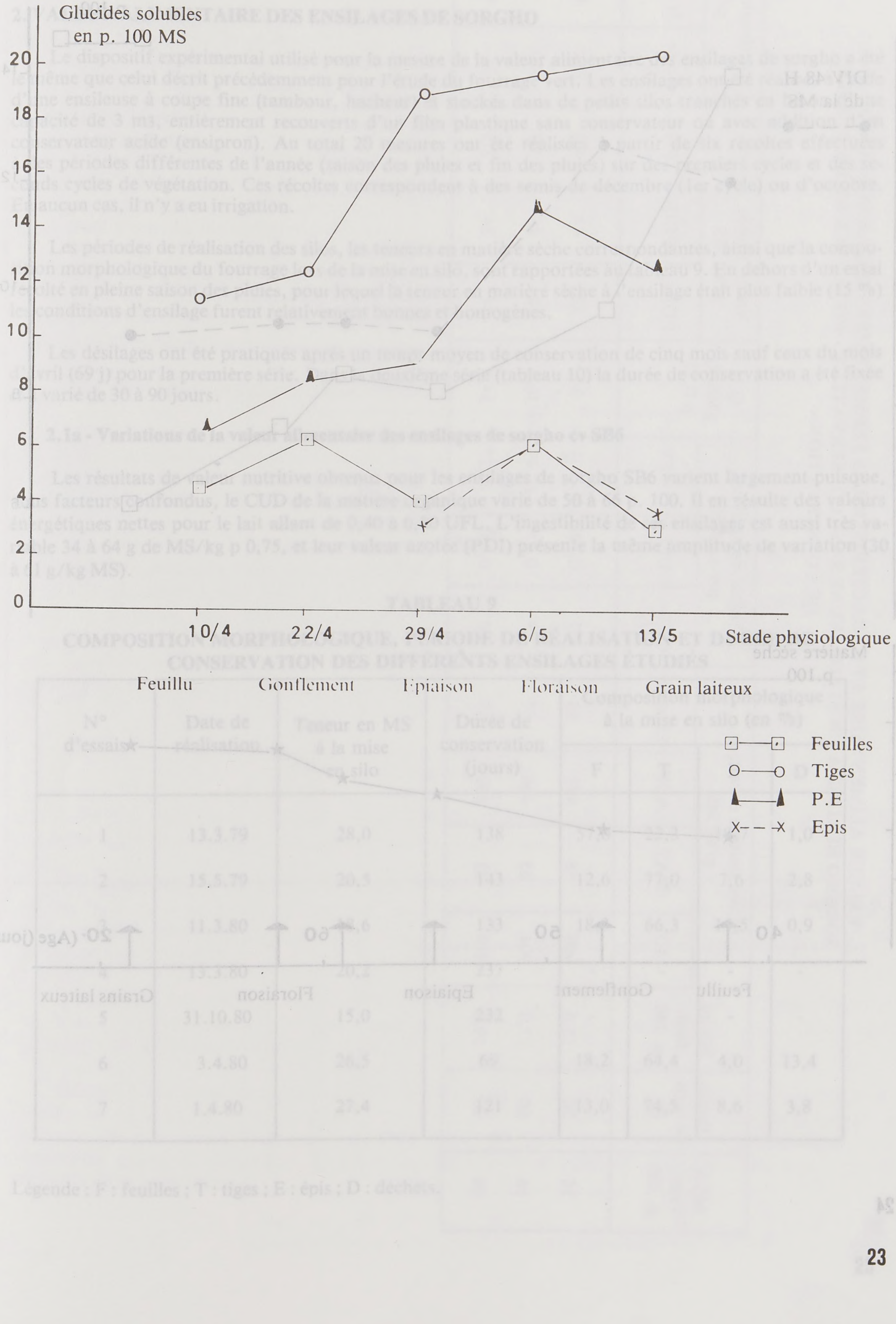
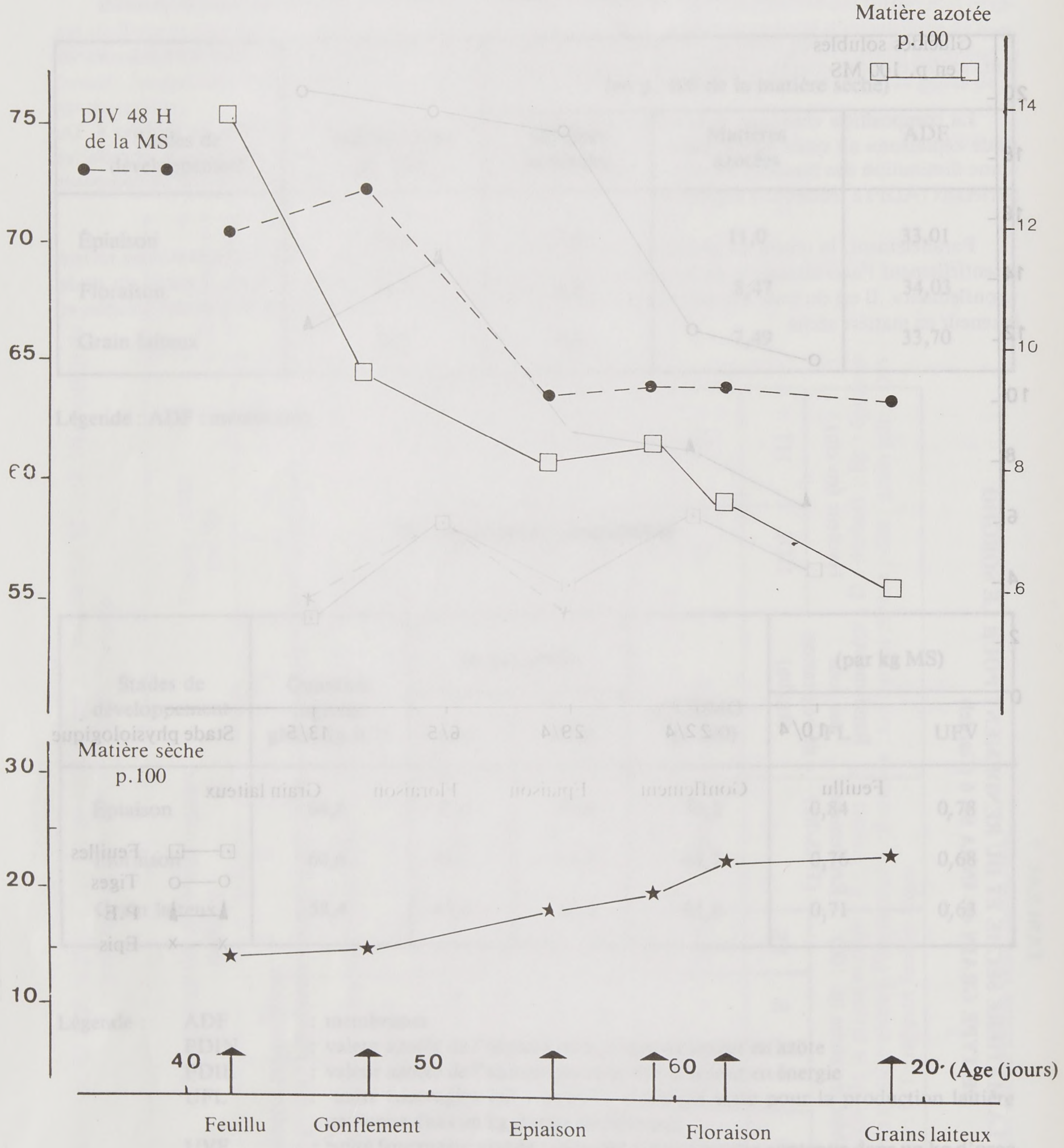


FIGURE 5

EVOLUTION DE LA COMPOSITION CHIMIQUE ET DE LA DIGESTIBILITÉ IN VITRO DU SORGHO cv. INRA SB6



C'est à partir du stade «épiaison» que le cv. SB6 présente une teneur en glucides solubles suffisante (9 à 10 %) à la réalisation d'ensilages susceptibles de présenter de bonnes caractéristiques de conservation (fermentation lactique). Toutefois on note à partir de ce stade une baisse des quantités ingérées et une moins bonne digestibilité, conséquence vraisemblable de la diminution de la teneur en matières azotées (figure 5).

2. VALEUR ALIMENTAIRE DES ENSILAGES DE SORGHO

Le dispositif expérimental utilisé pour la mesure de la valeur alimentaire des ensilages de sorgho a été le même que celui décrit précédemment pour l'étude du fourrage vert. Les ensilages ont été réalisés à l'aide d'une ensileuse à coupe fine (tambour, hacheur) et stockés dans de petits silos tranchés en béton d'une capacité de 3 m3, entièrement recouverts d'un film plastique sans conservateur ou avec addition d'un conservateur acide (ensipron). Au total 20 mesures ont été réalisées à partir de six récoltes effectuées à des périodes différentes de l'année (saison des pluies et fin des pluies) sur des premiers cycles et des seconds cycles de végétation. Ces récoltes correspondent à des semis de décembre (1er cycle) ou d'octobre. En aucun cas, il n'y a eu irrigation.

Les périodes de réalisation des silos, les teneurs en matière sèche correspondantes, ainsi que la composition morphologique du fourrage lors de la mise en silo, sont rapportées au tableau 9. En dehors d'un essai récolté en pleine saison des pluies, pour lequel la teneur en matière sèche à l'ensilage était plus faible (15 %) les conditions d'ensilage furent relativement bonnes et homogènes.

Les désilages ont été pratiqués après un temps moyen de conservation de cinq mois sauf ceux du mois d'avril (69 j) pour la première série. Dans la deuxième série (tableau 10) la durée de conservation a été fixée et a varié de 30 à 90 jours.

2.1a - Variations de la valeur alimentaire des ensilages de sorgho cv SB6

Les résultats de valeur nutritive obtenus pour les ensilages de sorgho SB6 varient largement puisque, tous facteurs confondus, le CUD de la matière organique varie de 50 à 66 p. 100. Il en résulte des valeurs énergétiques nettes pour le lait allant de 0,40 à 0,80 UFL. L'ingestibilité de ses ensilages est aussi très variable 34 à 64 g de MS/kg p 0,75, et leur valeur azotée (PDI) présente la même amplitude de variation (30 à 61 g/kg MS).

TABLEAU 9

COMPOSITION MORPHOLOGIQUE, PÉRIODE DE RÉALISATION ET DURÉE DE CONSERVATION DES DIFFÉRENTS ENSILAGES ÉTUDIÉS

N° d'essais	Date de réalisation	Teneur en MS à la mise en silo	Durée de conservation (jours)	Composition morphologique à la mise en silo (en %)			
				F	T	E	D
1	13.3.79	28,0	138	57,0	22,3	19,7	1,0
2	15.5.79	20,5	143	12,6	77,0	7,6	2,8
3	11.3.80	18,6	133	18,3	66,3	14,5	0,9
4	13.3.80	20,2	237	-	-	-	-
5	31.10.80	15,0	232	-	-	-	-
6	3.4.80	26,5	69	18,2	64,4	4,0	13,4
7	1.4.80	27,4	121	13,0	74,5	8,6	3,8

Légende : F : feuilles ; T : tiges ; E : épis ; D : déchets.

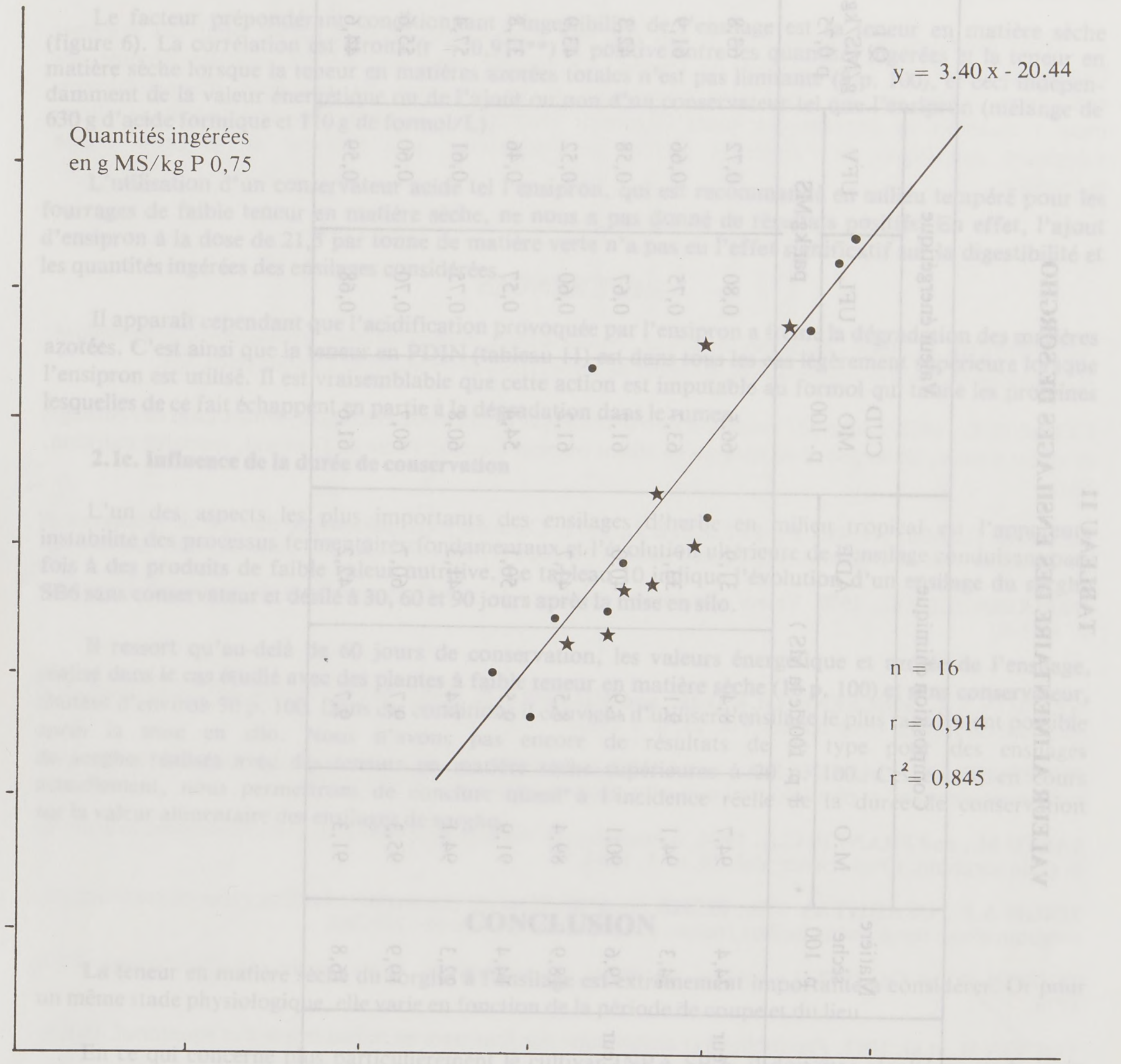
TABLEAU 10

VALEUR ALIMENTAIRE ET CARACTÉRISTIQUES FERMENTAIRES D'UN ENSILAGE DE SORGHO RÉALISÉ A UN STADE JEUNE SANS CONSERVATEUR - INFLUENCE DE LA DUREÉ DE CONSERVATION -

MS à l'ens. p. 100	Durée de cons. (j)	MS au désil. p. 100	Composition chimique g/kg MS				Valeur énergétique par kg MS			Q.I. gMS/kg p 0,75	Valeur azotée g/kg MS		Caractéristiques fermentaires g/kg MS				
			MO	MAT	ADF	Lignine	CUD MO	UFL	UFV		PDIN	PDIE	PH	Acide lact.	N NH 3	AGV totaux	Alcools totaux
16	30	15,6	910	56	473	63	57	0,59	0 , 5 0	34	32	47	4,3	35,7	0,51	12	0,18
16	60	17,3	904	63	446	57	55	0,57	0,47	36,5	36	46	3,8	100	2,5	22	6,8
16	90	19,3	919	41	430	55	40	0,38	0,27	34,0	24	34	3,8	15	0,53	15	19,0

FIGURE 6

RELATIONS ENTRE LES QUANTITÉS INGÉRÉES ET LA TENEUR EN MATIÈRE SÈCHE DE L'ENSILAGE DE SORGHO



matière sèche non corrigée par les pertes de produits volatiles à l'étuve

TABLEAU 11

VALEUR ALIMENTAIRE DES ENSILAGES DE SORGHO

N°	Fourrage	Matière sèche p. 100	Composition chimique			Valeur énergétique			Q I g/MS/kg p 0,75	Valeur azotée	
			M.O		ADF	CUD MO p. 100	UFL	UFV		PDIE	PDIN
			(p. 100 de la MS)				par kg MS			(g/kg MS)	
1	Sorgho INRA SB 6 sans conservateur	24,4	94,7	8,4	31,9	66,5	0,80	0,72	63,8	60,7	47,9
2	Sorgho INRA SB 6 + Ensipron	24,3	94,1	9,1	33,7	63,7	0,75	0,66	61,9	59,5	51,9
3	Sorgho INRA SB 6 sans conservateur	19,6	90,1	7,9	40,0	61,7	0,67	0,58	42,3	54,3	45,1
4	Sorgho INRA SB 6 + Ensipron	18,9	89,4	8,5	41,7	61,2	0,60	0,52	43,9	54,6	48,5
5	Sorgho INRA SB 6 + Ensipron	14,4	91,9	9,5	50,1	54,4	0,57	0,46	31,8	52,6	54,1
6	Sorgho Sx 17 sans conservateur	22,3	94,1	7,4	41,3	60,8	0,75	0,61	57,4	54,8	42,2
7	Sorgho Sx 17 + Ensipron	19,9	95,3	9,7	60,7	60,7	0,70	0,60	55,6	55,3	58,8
8	Sorgho Sx 17 sans conservateur	16,8	91,3	9,7	42,2	61,6	0,68	0,59	44,6	55,3	57,6

Deux facteurs principaux semblent expliquer pour une grande part cette importante variation, la teneur en matière sèche du fourrage à l'ensilage et la durée de conservation du silo.

2.1b - Incidence de la teneur en matière sèche et de l'ajout d'acide

Le facteur prépondérant conditionnant l'ingestibilité de l'ensilage est sa teneur en matière sèche (figure 6). La corrélation est étroite ($r = 0{,}914^{**}$) et positive entre les quantités ingérées et la teneur en matière sèche lorsque la teneur en matières azotées totales n'est pas limitante (8 p. 100), et ceci indépendamment de la valeur énergétique ou de l'ajout ou non d'un conservateur tel que l'ensipron (mélange de 630 g d'acide formique et 110 g de formol/L).

L'utilisation d'un conservateur acide tel l'ensipron, qui est recommandé en milieu tempéré pour les fourrages de faible teneur en matière sèche, ne nous a pas donné de résultats positifs. En effet, l'ajout d'ensipron à la dose de 21,5 par tonne de matière verte n'a pas eu l'effet significatif sur la digestibilité et les quantités ingérées des ensilages considérées.

Il apparaît cependant que l'acidification provoquée par l'ensipron a freiné la dégradation des matières azotées. C'est ainsi que la teneur en PDIN (tableau 11) est dans tous les cas légèrement supérieure lorsque l'ensipron est utilisé. Il est vraisemblable que cette action est imputable au formol qui tanne les protéines lesquelles de ce fait échappent en partie à la dégradation dans le rumen.

2.1c. Influence de la durée de conservation

L'un des aspects les plus importants des ensilages d'herbe en milieu tropical est l'apparente instabilité des processus fermentaires fondamentaux et l'évolution ultérieure de l'ensilage conduisant parfois à des produits de faible valeur nutritive. Le tableau 10 indique l'évolution d'un ensilage du sorgho SB6 sans conservateur et désilé à 30, 60 et 90 jours après la mise en silo.

Il ressort qu'au-delà de 60 jours de conservation, les valeurs énergétique et azotée de l'ensilage, réalisé dans le cas étudié avec des plantes à faible teneur en matière sèche (16 p. 100) et sans conservateur, chutent d'environ 30 p. 100. Dans ces conditions il convient d'utiliser l'ensilage le plus rapidement possible après la mise en silo. Nous n'avons pas encore de résultats de ce type pour des ensilages de sorgho réalisés avec des teneurs en matière sèche supérieures à 20 p. 100. Ces essais, en cours actuellement, nous permettront de conclure quant à l'incidence réelle de la durée de conservation sur la valeur alimentaire des ensilages de sorgho.

CONCLUSION

La teneur en matière sèche du sorgho à l'ensilage est extrêmement importante à considérer. Or pour un même stade physiologique, elle varie en fonction de la période de coupe et du lieu.

En ce qui concerne plus particulièrement le cultivar INRA SB 6, il doit être récolté au stade grain pâteux pour que la teneur en matière sèche soit supérieure à 20 p. 100. En zone à saison sèche marquée (St-François), où l'augmentation de la matière sèche est plus rapide, ce cultivar pourrait être récolté dès l'épiaison.

L'évolution très analogue de la teneur en matière sèche et de la composition chimique fait que les deux principaux types de sorgho considérés dans cette présentation peuvent être utilisés aussi bien en affouragement en vert qu'en ensilage.

Néanmoins la haute teneur en matière sèche conditionnant la réussite d'un ensilage de qualité, il est logique de récolter, en vue d'ensilage, à un stade proche de la maturité du grain (stade laiteux à pateux). Dans ce contexte, le sorgho-grain présente à ce stade des avantages incontestables ; le rendement global est important, l'ingestibilité, les valeurs énergétique et azotée sont supérieures à celles du types sudan-grass.

Il est donc recommandable de cultiver de préférence les sudan-grass pour l'affouragement en vert, les récoltes se situant au stade gonflement (pré-épiaison) et de réserver les sorgho-grain pour l'ensilage, la récolte étant dans ce cas pratiquée au stade grain-pâteux.

Par ailleurs, la faible exigence en eau de la culture du sorgho et sa capacité de repousse après coupe devraient inciter les éleveurs à en faire une culture-tampon, capable dans une large mesure de contribuer à passer sans trop d'encombre la saison sèche.

Nous donnons en annexes I et II des schémas d'utilisation de ce fourrage pour des systèmes fourragers basés sur l'exploitation de l'herbe. La rigidité apparente de ces modèles découle des contraintes créées par les conditions climatiques et les exigences du calendrier d'approvisionnement ; toutefois ils peuvent être assez largement modulés en fonction des caractéristiques climatologiques spécifiques de l'année et surtout de l'expérience qu'a l'éleveur de sa petite région écologique.

RÉFÉRENCES

ARCHIMÈDE H., 1984 - *Ensilages tropicaux : conservateurs, caractéristiques fermentaires, acceptabilité ; influence de la durée de conservation.* Rapport de stage DESS de Production animale Paris XII.

CÉLANIE E., 1982. *Étude de l'évolution microbiologique et des caractéristiques fermentaires des ensilages de canne à sucre, de sorgho et de pangola en climat tropical humide.* Thèse de Doctorat, spécialité nutrition, Paris.

DEGRAS L., MATHURIN P., FÉLICITÉ J., 1971. *Contrôle phytopériodique du type de croissance et de floraison chez les Digitaria.* Colloques Plantes Fourragères Mai 1971 CRAAG Petit-Bourg (Guadeloupe).

DEMARQUILLY C., 1970. Valeur alimentaire de plante de céréale, de sorgho et de tournesol. *Fourrages* n° 42 1-4.

NEWTON R.J., MECKENSTOCK D.H., and MILLER F.R., 1983. Soluble carbohydrates in developing sorghum caryopses. *Crop science* Vol. 23, n° 1 1983.

PEDERSEN J.F., HASKINS F.A., and GORZ H.J., 1983. Quality traits in forage sorghum harvested at early emergence and at physiological maturity. *Crop science* Vol. 23, n° 3, 1983.

SAEED M., and FRANCIS C.A. 1984. Association of weather with genotype x environnement interaction in grain sorghum. *Crop science* Vol. 24, n° 1, 1984.

SINGH A.P., UPADHYAY V.S., REKIB A., 1980. Note on comparative feeding value of grass hay and sorghum silage for growing heifers Indian. *J. of Animal Science* 50 : 759-761.

TOUVIN H., et Co. 1978. Le sorgho, sa culture, ses utilisations. *Nouv. agron. Antilles-Guyane,* 4 3-4, 1978.

TOUVIN H. et al. 1982. *Productivité et technologie des fourrages en milieu tropical et équatorial.* INRA - Compte-rendu travaux 1978-1982.

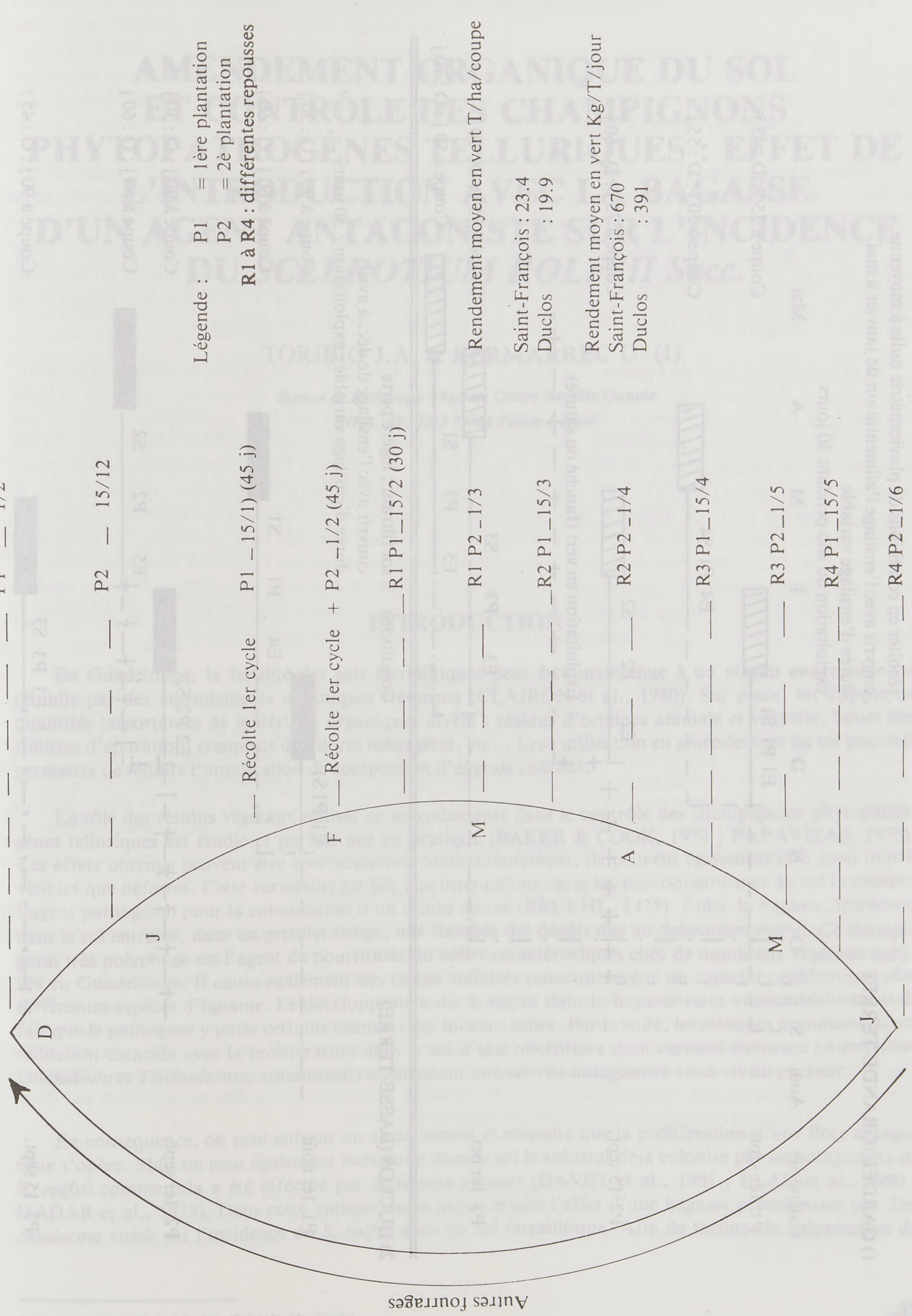
VIVER M., 1976. Intérêt et limites des hybrides sorgho x sudan-grass du type Sudax Sx 11 pour l'alimentation des bovins aux Antilles. *Fourrages* n° 68, 67-80.

XANDE A., 1978. L'ensilage d'herbe, une technique de conservation de l'herbe permettant de pallier le déficit alimentaire des ruminants durant la période de carême. I - Aspects théoriques et pratiques. Particulièrement des fourrages tropicaux. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane* 4, 63-80.

ANNEXE I

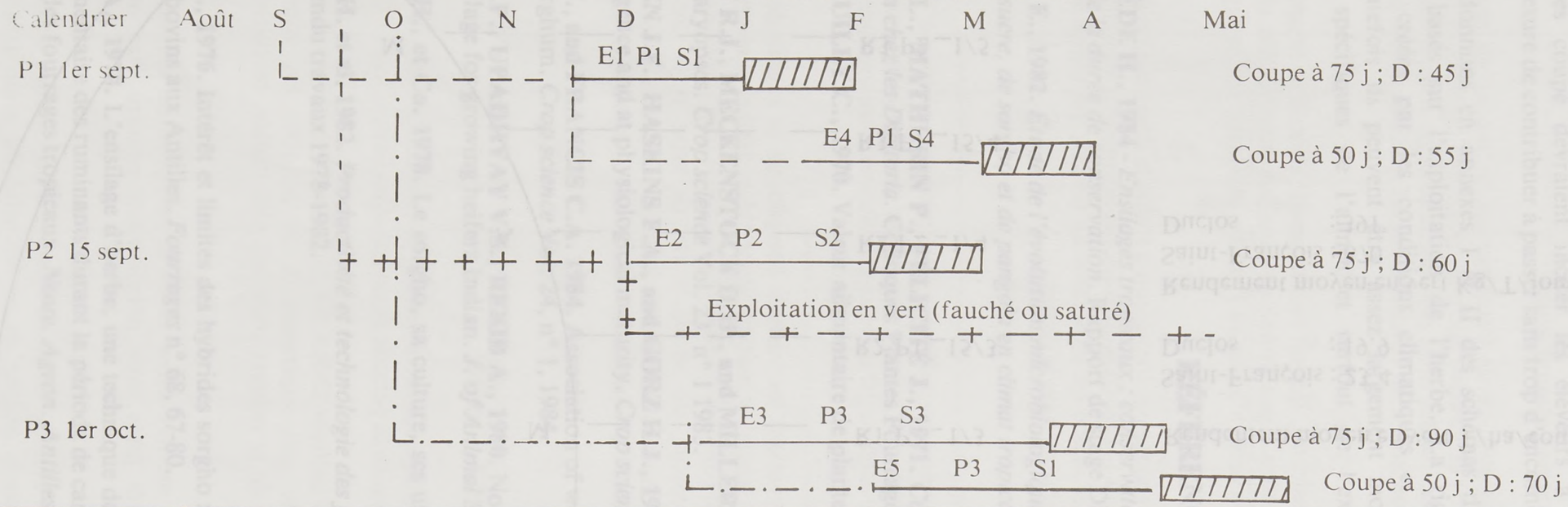
Calendrier de culture et d'exploitation en vert SORGHO SUDAN-GRASS

(Fourrage d'appoint) Récolte au stade gonflement



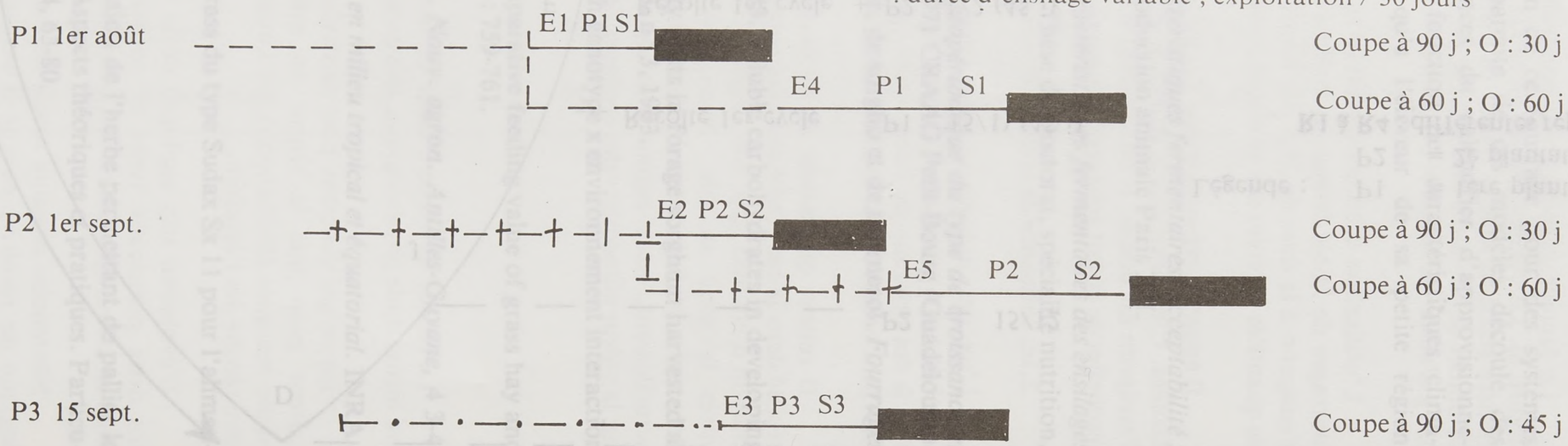
1) GARDEL (GRANDE-TERRE)

Contraintes
. semer dans de bonnes conditions de sol
. récolter en conditions de pluviométrie nulle à moyenne
. couvrir avec l'ensilage l'alimentation de janvier à mai
. durée d'ensilage variable
. exploitation du silo pendant 30 jours



2) DUCLOS (BASSE-TERRE)

Conditions
. sol filtrant ; légère perte
. couvrir avec l'ensilage de déc. à avril
. durée d'ensilage variable ; exploitation / 30 jours



Légende : P1, P2, P3 : Plantations échelonnées. S1, S2, S3 : Silos utilisés. E1, E2, E3, E4, E5 : Différents ensilages. D : Durée d'ensilage.

AMENDEMENT ORGANIQUE DU SOL ET CONTRÔLE DES CHAMPIGNONS PHYTOPATHOGÈNES TELLURIQUES : EFFET DE L'INTRODUCTION AVEC LA BAGASSE D'UN AGENT ANTAGONISTE SUR L'INCIDENCE DU *SCLEROTIUM ROLFSII Sacc.*

TORIBIO J.A. & KERMARREC D. (1)

Station de Pathologie Végétale Centre Antilles-Guyane
INRA, BP. 1232 97184 Pointe-à-Pitre

INTRODUCTION

En Guadeloupe, la fertilité des sols ferrallitiques peut être maintenue à un niveau convenable ou rétablie par des amendements organiques fréquents (CLAIRON et al., 1980). Sur place, on dispose de quantités importantes de matériaux organiques divers : résidus d'origines animale et végétale, boues des stations d'épuration, composts d'ordures ménagères, etc... Leur utilisation en amendement du sol pourrait permettre de réduire l'importation de composts et d'engrais coûteux.

Le rôle des résidus végétaux utilisés en amendements dans le contrôle des champignons phytopathogènes telluriques est étudié et parfois mis en pratique (BAKER & COOK, 1974 ; PAPAVIZAS, 1975). Les effets obtenus peuvent être spectaculaires. Malheureusement, ils peuvent également être aussi imprévisibles que néfastes. Cette variabilité est liée aux intéractions entre les microorganismes du sol (y compris l'agent pathogène) pour la colonisation d'un résidu donné (BRUEHL, 1975). Ainsi, la bagasse, introduite dans le sol entraîne, dans un premier temps, une flambée des dégâts dus au *Sclerotium rolfsii*. Ce champignon très polyphage est l'agent de pourritures du collet caractéristiques chez de nombreux végétaux cultivés en Guadeloupe. Il cause également des taches foliaires pouvant revêtir un caractère épidémique chez différentes espèces d'Igname. Le développement du *S. rolfsii* dans la bagasse vient vraisemblablement du fait que le pathogène y puise certains éléments qui lui sont utiles. Par la suite, les attaques diminuent. Cette réduction coïncide avec la prolifération dans le sol d'une microflore dont certains éléments *(Aspergillus, Glicladium et Trichoderma,* notamment) manifestent une activité antagoniste vis-à-vis du parasite.

En conséquence, on peut enfouir un amendement et attendre que la prolifération d'une flore antagoniste s'opère. Mais on peut également introduire dans le sol le substrat déjà colonisé par un antagoniste de *S. rolfsii* comme cela a été effectué par différents auteurs (DAVET et al., 1981 ; ELAD et al., 1980 ; HADAR et al., 1979). Dans cette optique, nous avons étudié l'effet d'une bagasse précolonisée par *Trichoderma viride* sur l'incidence du *S. rolfsii* dans un sol ferrallitique. Afin de faciliter la colonisation de

1. Adresse actuelle : IRFA 01 B.P. 1740, ABIDJAN, Côte d'Ivoire.

cette bagasse par le *Trichoderma,* nous avons utilisé certains produits inhibiteurs de microorganismes indésirables.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'expérimentation est conduite dans des pots maintenus en chambre climatique.

Le Sol. Un sol ferrallitique provenant d'une parcelle expérimentale du Centre INRA Antilles-Guyane à Duclos (Petit-Bourg, Guadeloupe) est utilisé. Il a un pH (H 2 0) de 5,1 et une teneur en matière organique de 2,8 %. Après dessèchement à l'air, à la température du laboratoire (20-23° C), pendant 24 h, il a été passé au tamis de mailles 2,5 mm.

L'agent Pathogène : *Sclerotium rolfsii.* L'isolat utilisé est issu du collet de Haricot cv. «Contender» cultivé au Domaine Duclos. Les sclérotes qui servent d'inoculum, sont produits à partir d'une culture du champignon sur grains de riz paddy (TORIBIO & KERMARREC, 1985).

L'agent antagoniste : *Trichoderma.* Parmi plusieurs espèces de *Trichoderma* collectées dans différentes régions de Guadeloupe, 3 isolats de *Trichoderma viride* Pers. sont retenus et utilisés en mélange. Ils ont une bonne croissance à des températures comprises entre 25 et 30° C (températures normales de l'horizon 0-10 cm du sol au Domaine Duclos) et une importante activité cellulolytique.

Les substrats à base de bagasse. La bagasse provient de la sucrerie de Grosse-Montagne (Lamentin, Guadeloupe). Après passage au hachoir-broyeur JEFFCO et tamisage pour obtenir des fragments de taille moyenne de 0,5 mm, différents substrats sont considérés : bagasse stérilisée (autoclavage pendant une heure à 100° C, 2 jours consécutifs) ; bagasse non stérilisée ; bagasse non stérilisée additionnée d'acide propionique ou de propionate de sodium (1,6 % en poids) afin d'éviter l'envahissement par des microorganismes allergogènes (LACEY, 1971 : 1974) ou encore d'éthoprophos (2,9 g de Mocap 10 G pour 100 g de bagasse), dans le souci de limiter le développement de nématodes mycophages susceptibles d'affecter le *Trichoderma.* Chaque substrat est distribué dans un sac en plastique puis bien humidifié. On y introduit alors des fragments de milieu de culture contenant le *Trichoderma* ou des fragments non ensemencés (témoin sans antagoniste). Chacun des sacs est fermé autour d'un petit tube de verre obturé de coton cardé et permettant d'assurer les échanges gazeux avec l'extérieur. Les différents sacs sont ensuite mis à incuber en chambre climatique à 25 ± 2° C pendant 30 jours au bout desquels leur contenu est utilisé.

Application des traitements et appréciation du potentiel infectieux du sol

Dans des pots (7 x 7 x 6 cm) de sol inoculé avec le *S. rolfsii* (addition de 15 sclérotes/pot) on apporte le substrat à la concentration de 5 % (en poids de sol sec). Le jour de la réalisation du mélange (J O) et après 7, 14, 21 et 28 jours d'incubation de l'amendement (J 7, J 14, J 21, et J 28, respectivement), on apprécie le potentiel infectieux du sol dû au *S. rolfsii* par l'énumération des sclérotes germants en utilisant la technique de TORIBIO (1977) légèrement modifiée (TORIBIO & KERMARREC, 1985), et par la détermination de la gravité de la maladie causée dans une population de plantules de Lentille (*Lens esculenta* Moench.) sensibles maintenues en conditions contrôlées (TORIBIO, données non publiées).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le détail des résultats de cette étude a été présenté à la 21è Réunion Annuelle de l'Association Caraïbe des Plantes Alimentaires (C F C S) (TORIBIO & KERMARREC, 1985). Les figures 1 à 5 représentent l'évolution, dans le temps de la gravité de la maladie. On peut constater qu'à J O, l'incidence du *S. rolfsii* est très importante (entre 80 et 100 p. 100 de plantules mortes), sauf dans le cas de la bagasse stérilisée traitée avec le *Trichoderma* (37 % de mortalité). Par la suite, la gravité de la maladie diminue et, à partir de J 14, un bon contrôle est obtenu. Un effet légèrement améliorateur de la survie des plantules est également obtenu avec les substrats additionnés de propionate de sodium, d'acide propionique et d'éthoprophos. Vraisemblablement, ces produits diminuent certaines mortalités résiduelles occasionnées par d'autres phytopathogènes (principalement *Fusarium solani* et *Pythium).*

La diminution de la gravité de la maladie coïncide avec une réduction des populations de sclérotes germants (PSG), c'est-à-dire susceptibles d'initier l'infection (Fig. 6 à 10). Cette réduction est forte à J 7 et sensiblement du même ordre pour un substrat donné, sauf la bagasse stérilisée pour laquelle un net effet

de l'antagoniste est observé (Fig. 6). Elle est vraisemblablement la conséquence d'une germination normale, dès J 0, de sclérotes qui ont été placés dans des conditions non inhibitrices. Au-delà de J 7, l'évolution des PSG dépend du type de traitement considéré. Cependant, l'effet du *Trichoderma* n'est positivement significatif que pour cette bagasse stérilisée (fig. 6) et pour la bagasse «normale» à J 28 (fig. 7). L'efficacité de l'antagoniste est même réduite lorsque la bagasse contient du propionate de sodium ou de l'acide propionique (fig. 8 et 9, respectivement). Comparativement à l'évolution des PSG dans le sol amendé avec la bagasse non stérilisée, cette observation suggère que :

1°) - le *Trichoderma* est affecté par le propionate, du moins aux concentrations qui prévalent pendant la durée de l'essai ·

2°) - les *Trichoderma* introduits dans le sol avec les substrats ne sont pas les seuls microorganismes responsables de l'inhibition de la germination des sclérotes de *S. rolfsii.* On peut, plus logiquement impliquer les *Aspergillus.* En effet, différentes espèces d'*Aspergillus (A. fumigatus, A. niger* et *A. terreus)* font partie de la succession fongique sur la bagasse en décomposition (SANDHU & SIDHU, 1980). PELTIER (1984) a montré que certains isolats d'*A. fumigatus* provenant de composts de différentes «herbes» associées dans le gazon et appartenant, pour la plupart, aux genres *Axonopus, Desmodium* et *Paspalum,* avaient une activité antagoniste vis-à-vis du *S. rolfsii.* D'autres isolats du champignon ayant des propriétés du même type sont fréquemment mis en évidence dans les sols amendés avec la bagasse ou d'autres résidus de nature cellulosique (TORIBIO, résultats non publiés). Par ailleurs, LORD et al. (1981) signalent que *A. fumigatus* ne se développe pas quand il est soumis, *in vitro,* à des concentrations d'acide propionique supérieures à 27 mM, soit environ 2 fois moins que la quantité introduite dans la bagasse au départ. On peut donc penser que, lorsque cette quantité diminue (métabolisation dans le sol par d'autres groupes de microorganismes), A. *fumigatus* se trouve dans de meilleures conditions pour gêner le *S. rolfsii.* Pour la bagasse traitée avec l'éthoprophos (Fig. 10), les PSG sont stables entre J 7 et J 21 puis augmentent. Il est probable que l'action fongicide de ce nématicide sur le *S. rolfsii* (RODRIGUEZ-KABANA et al., 1976) se dissipe au-delà de 21 jours d'incubation du substrat dans le sol. Mais la maladie n'est pas aggravée pour autant.

Cette étude, conduite en conditions contrôlées, indique que la bagasse permet de réduire efficacement l'incidence du *S. rolfsii* lorsqu'elle est utilisée comme amendement dans un sol ferralitique. Cette réduction est maximale entre 14 et 28 jours d'incubation de l'amendement, ce qui suggère que l'on doit respecter un délai entre l'enfouissement du résidu et le semis. Des résultats du même type ont été obtenus pour d'autres matériaux organiques d'origine végétale (TORIBIO, 1984 et données non publiées). La précolonisation de ce substrat par *T. viride* n'améliore pas de façon nette la suppression de l'agent pathogène. Cette suppression de *S. rolfsii* semble plutôt être induite par l'envahissement de la bagasse par des microorganismes antagonistes associés normalement à ce substrat et/ou intervenant à partir du sol. Parmi les antagonistes potentiels, *A. fumigatus* est à l'origine de phénomènes allergiques chez l'homme. Par ailleurs, la manutention de la bagasse peut entraîner la bagassose, allergie grave résultant de l'inhalation de poussières émanant de la bagasse par des individus sensibles à *Thermoactinomyces Sacchari* (LACEY, 1971). Afin de réduire ces risques, on peut suggérer l'incorporation de la bagasse dans le sol immédiatement à la sortie de l'usine. En effet, la bagasse fraîche n'est pas encore envahie par ces microorganismes. Il est également possible d'effectuer un traitement préalable à l'acide propionique par apport direct (LACEY, 1974) ou en induisant, par fermentation, la production de ce composé.

RÉFÉRENCES

BAKER, K.F., COOK, R.J. 1974. *Biological Control of Plant Pathogens.* W.H. Freeman and Co., San Francisco. 433 pp.

BRUEHL, G.W. 1975. Systems and mechanisms of residue possession by pioneer fungal colonists. In : *Biology and control of Soil-borne Plant Pathogens,* ed. G.W. BRUEHL, 77-83, AM. Phytopathol. Soc. St. Paul Minn. 216 pp.

CLAIRON M., NAGOU D., SOBESKY O. 1980. *Amendements organiques et cultures intensives sur sol ferrallitique acide en zone tropicale humide.* Doc. Interne Stn. Agronomie, INRA - Centre Antilles-Guyane.

DAVET, P., ARTIGUES, L., MARTIN, C. 1981. Production en conditions non aseptiques d'inoculum de *Trichoderma harzianum Rifai. Agronomie* 1, 10, 933-936.

ELAD, Y., CHET, I., KATAN, J. 1980. *Trichoderma harzianum :* A biocontrol agent effective against *Sclerotium rolfsii* and *Rhizoctonia solani. Phytopathology* 70, 119-121.

ELAD Y., HADAR Y., CHET I. 1983. The potential of *Trichoderma harzianum* as a biocontrol agent under field conditions. In : *Les antagonismes microbiens,* 24è Colloque SFP Bordeaux, ed. INRA Publ. Paris 305-310.

HADAR Y., CHET I., HENIS Y. 1979. Biological control of *Rhizochonia solani* damping-off with wheat bran culture of *Trichoderma harzianum. Phytopathology* 69, 64-68.

LACEY J. 1971. *Thermoactinomyces sacchari* sp. nov., a thermoplidic actinomycete causing bagassosis. *J. Gen. Microbiol.* 66, 327-338.

LACEY J. 1974. Moulding of sugar-cane bagasse and its prevention. *Ann. Appl. Biol.* 76, 63-76.

LORD K.A., LACEY J., CAYLEY G.R., MANLOVE R. 1981. Fatty acids as substrates and inhibitors of fungi from propionic acid treated hay. *Trans. Br. mycol.* Soc. 77, 1, 41-45.

PAPAVILAS G.C. 1975. Crops residues and amendements in relation to survival and control of root-infecting fungi : an introduction. In : *Biology and Control of Soil-borne Plant Pathogens,* ed. G.W. BRUEHL, 76. Am. Phytopathol. Soc. St. Paul, Minn. 216 pp.

PELTIER C. 1964. *La microflore thermophile des composts : études d'antagonismes vis-à-vis du* Sclerotium rolfsii *et* Pythium *sp.* Mémoire de fin d'études, D.A.A. «Protection des cultures». UST. Montpellier. 48 pp.

RODRIGUEZ-KABANA R., BACKMAN P.A., KING P.S. 1976. Antifungal activity of the nematicide ethoprop. *Plant Dis. Reptr.* 60, 255-259.

SANDHU D.K., SIDHU M.S. 1980. The fungal succession on decomposing sugar-cane bagasse. *Trans-Br. mycol. Soc.* 75, 2, 281-286.

TORIBIO J.A. 1977. Une technique simple de dénombrement direct de sclérotes viables de *Sclerotium rolfsii* dans le sol. *Ann. Phytopathol.* 0, 2, 177-182.

TORIBIO J.A. Prospection de matériaux organiques utilisables en amendement du sol pour contrôler le *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Procedings of the Caribbean Food Crops Society,* XX, 296-300.

TORIBIO J.A., KERMARREC O. 1985. Effet de l'incorporation dans le sol de différents substrats à base de bagasse précolonisée ou non par *Trichoderma viride* Pers. sur l'incidence de *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Proceedings of the Caribbean Food Crops Society,* XXI (sous presse).

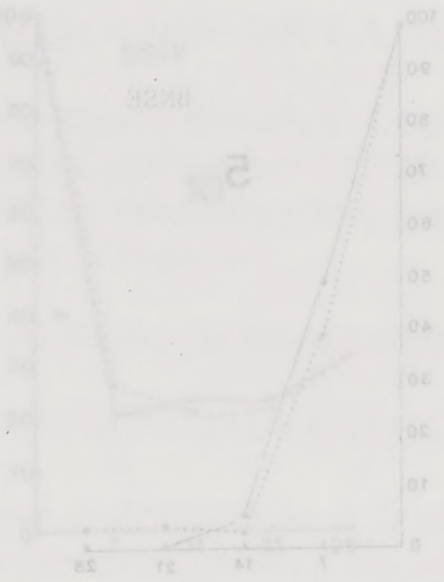
RÉSUMÉ

Une étude en pots a été conduite dans le but de déterminer l'efficacité, contre le *Sclérotium rolfsii,* de l'incorporation dans un sol ferrallitique d'une bagasse pré-colonisée ou non par des isolats de *Trichoderma viride* antagonistes du parasite. Différents substrat-bagasse ont été utilisés : bagasse stérilisée ; bagasse non stérilisée, seule ou additionnée d'acide propionique, de propionate de sodium ou d'éthoprophos. Tous les substrats induisent une réduction progressive des populations de sclérotes viables et de l'incidence de la maladie chez les plantules de Lentille (*Lens esculenta* Moench). Les différences particulières entre les traitements sont discutées en vue d'une utilisation pratique.

SUMMARY

SOIL ORGANIC AMENDEMENT AND CONTROL OF SOILBORNE PHYTOPATHOGENIC FUNGI : EFFECT OF THE INTRODUCTION WITH BAGASSE OF AN ANTAGONISTIC AGENT ON THE INCIDENCE OF SCLEROTIUM ROLFSII SACC.

A study in pots was conducted to determine the efficacy, against Sclerotium rolfsii, *of the amendement of a ferrallitic soil with different bagasse substrates colonized or not by* Trichoderma viride *isolates antagonistic to the pathogen. The bagasse substrates were : sterilized bagasse and non-sterilized bagasse alone or with propionic acid, sodium propionate or the nematicide ethoprop. The substrates induced a progressive decrease of the population of germinating sclerotia and of the disease incidence on Lentil* (Lens esculenta *Moench) seedlings. Particular differences between the treatments are discussed in order to suggest pratical use.*



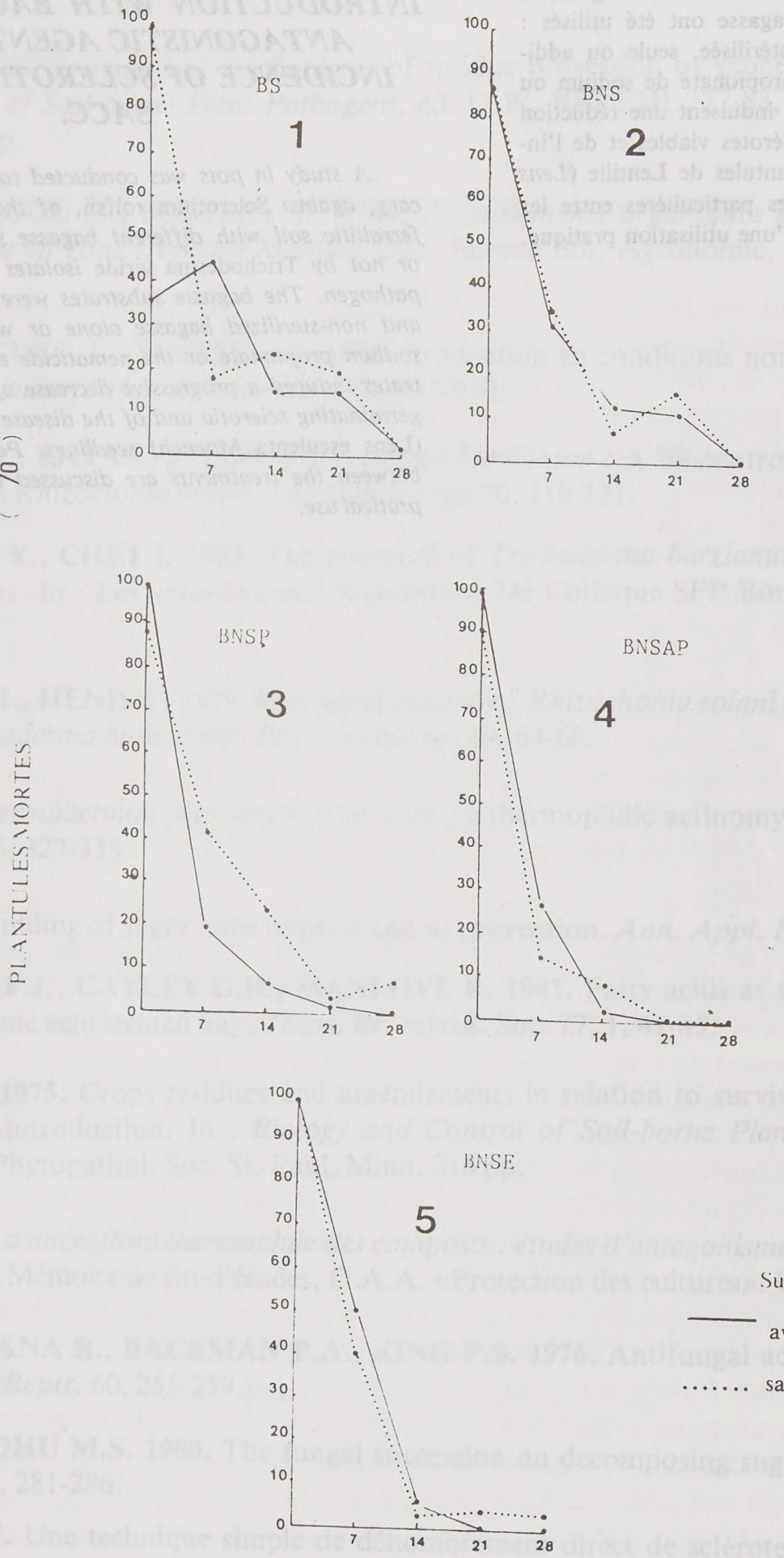


Fig. 1-5 - Évolution de l'incidence de la maladie dans le sol amendé avec différents substrats à base de bagasse : stérilisée (BS) ; non stérilisée (BNS) ; non stérilisée mais additionnée de propionate de sodium (BNSP), d'acide propionique (BNSAP) ou d'éthoprophos (BNSE).

Fig. 1-5 - *Evolution of disease incidence in the soil amended with different bagasse substrates : sterilized (BS) ; non sterilized (BNS) : non sterilized with Na propionate (BNSP), propionic acid (BNSAP) or ethoprop (BNSE).*

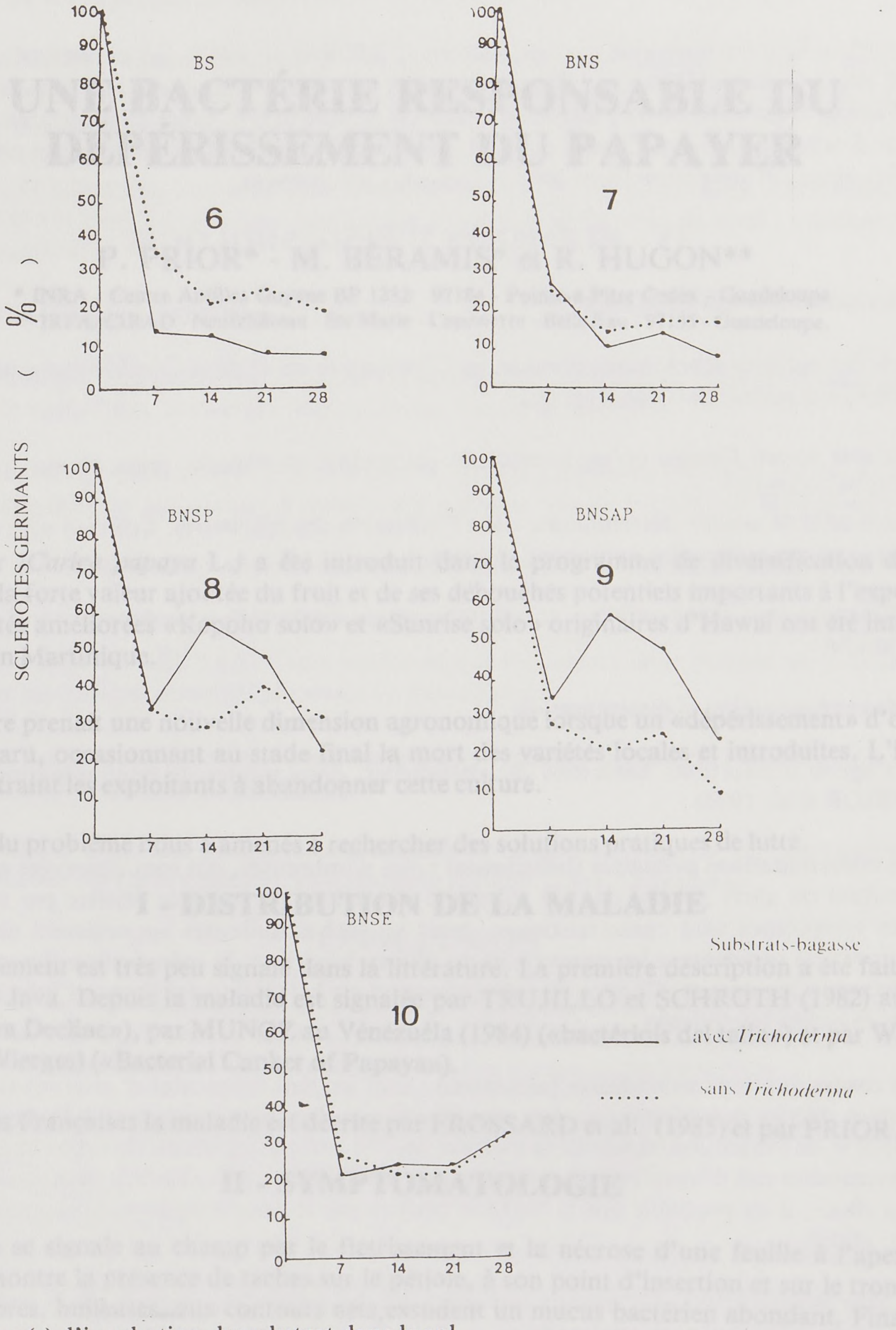


Fig. 6-10 - Évolution des populations de sclérotes germants, dans le sol amendé avec différents substrats à base de bagasse : stérilisée (BS) ; non stérilisée (BNS) ; non stérilisée mais additionnée de propionate de sodium (BNSP), d'acide propionique (BNSAP) ou d'ethoprophos (BNSE).

Fig. 6-10 - ***Évolution of germinating sclerotium populations in the soil amended with different bagasse substrates : sterlized (BS) ; non sterlized (BNS) : non sterlized with Na propionate (BNSP), propionic acid (BNSAP) or ethoprop (BNSE).***

Jour(s) d'incubation du substrat dans le sol

UNE BACTÉRIE RESPONSABLE DU DÉPÉRISSEMENT DU PAPAYER

P. PRIOR* - M. BÉRAMIS* et R. HUGON**

* INRA - Centre Antilles Guyane BP 1232 97184 - Pointe-à-Pitre Cedex - Guadeloupe
** IRFA/CIRAD - Neufchâteau - Ste Marie - Capesterre - Belle Eau - 97135 - Guadeloupe.

Le Papayer *(Carica papaya* L.*)* a été introduit dans le programme de diversification des cultures compte tenu de la forte valeur ajoutée du fruit et de ses débouchés potentiels importants à l'exportation. A ce titre les variétés améliorées «Kapoho solo» et «Sunrise solo» originaires d'Hawaî ont été introduites en Guadeloupe et en Martinique.

Cette culture prenait une nouvelle dimension agronomique lorsque un «dépérissement» d'origine bactérienne est apparu, occasionnant au stade final la mort des variétés locales et introduites. L'importance des dégâts a contraint les exploitants à abandonner cette culture.

La gravité du problème nous a amenés à rechercher des solutions pratiques de lutte.

I - DISTRIBUTION DE LA MALADIE

Ce dépérissement est très peu signalé dans la littérature. La première description a été faite par VON RANT (1931) à Java. Depuis la maladie est signalée par TRUJILLO et SCHROTH (1982) aux Iles Mariannes («Papaya Decline»), par MUNOZ au Vénézuéla (1984) («bactériois del tallo») et par WEBB (1985) à St Croix (Iles Vierges) («Bacterial Canker of Papaya»).

Aux Antilles Françaises la maladie est décrite par FROSSARD et al. (1985) et par PRIOR et al. (1985).

II - SYMPTOMATOLOGIE

La maladie se signale au champ par le flétrissement et la nécrose d'une feuille à l'apex du tronc. L'observation montre la présence de taches sur le pétiole, à son point d'insertion et sur le tronc (fig. 1A). Ces taches sombres, huileuses, aux contours nets, exsudent un mucus bactérien abondant. Finalement des lésions se forment sur le tronc et prennent un aspect chancreux à la suite des colonisations secondaires des saprophytes (fig. 1 B).

La maladie se généralise rapidement par le système vasculaire et entraîne un affaissement des pétioles caractéristique du stade ultime (fig. 2).

Généralement le premier symptôme observé sur la feuille est un flétrissement brutal. Le limbe encore mou, montre des lésions grasses, anguleuses, situées contre les nervures (fig. 3), il jaunit ensuite rapidement et se dessèche.

· Depuis peu, ROTT et CHAUPIN (communication personnelle) observent sporadiquement en Martinique des taches huileuses sur fruit, à partir desquelles *Erwinia* sp. est isolé de façon consistante. Les taches caractéristiques sur le tronc peuvent être confondues avec d'autres, irrégulières, à l'aspect de boursouflures (origine inconnue mais non bactérienne) qui sont présentées figure 4.

III - AGENT CAUSAL

Le dépérissement est provoqué par une bactérie (PRIOR et al. 1985). Ses caractéristiques morphologiques (gram négatif, mobilité positive, flagellation péritriche) et biochimique (fermentatif) la classent dans le genre *Erwinia*. Il est difficile de l'introduire dans un groupe défini, cependant certains caractères la rapprochent de *Erwinia amylovora* (besoin de substance de croissance, nitrate réductase et pectinase négative). De nouvelles observations permettront de la classer plus précisément.

IV - ÉLÉMENTS D'ÉPIDÉMIOLOGIE

A) Caractère saisonnier des épidémies

L'étude des cultures échelonnées plantées en Côte sous le vent* de la Guadeloupe grâce au concours de l'IRFA-CIRAD, a permis de démontrer que :

- quels que soient l'année et/ou le mois de plantation, la maladie apparaît sur les papayers entre Septembre et Novembre.
- la pluviométrie semble déterminante dans l'initiation des épidémies. Celles-ci sont déclenchées lorsque les précipitations mensuelles avoisinent 150 mm.
- les épidémies sont synchronisées, ce qui indique que l'infection est indépendante du stade physiologique du Papayer.

B) Modes de contamination et dissémination

Qu'il s'agisse d'infections naturelles ou artificielles, deux modes de contamination ont été mis en évidence (PRIOR et al. 1985) :

(1) Des contaminations primaires (telluriques) : peu nombreuses, qui sont observées en début d'épidémie. L'inoculum est alors présent dans le sol avant plantation, la bactérie pénètre par une racine qui se nécrose. Les symptômes sont caractéristiques, mais les taches huileuses apparaissent aussi au collet. Si l'observateur repère rapidement les symptômes du niveau supérieur, la colonisation des vaisseaux n'apparaît qu'en écorçant le papayer. Ce type de contamination est à l'origine des foyers d'infections (apparition des premiers exsudats bactériens).

(2) Les contaminations secondaires (aériennes) : sont les plus fréquentes et provoquent les symptômes caractéristiques décrits précédemment. Les abondants exsudats bactériens sont à l'origine de ce type de contamination et de l'extension rapide de la maladie dans la parcelle (épidémie du type «intérêts composés»). Nous ne connaissons pas d'insectes vecteurs (la faune est d'ailleurs très pauvre), mais le papayer étant très sensible aux chocs, il est probable que la bactérie pénètre par les microblessures provoquées par les intempéries (vent, pluie).

A St Croix,WEBB (1985) a d'ailleurs remarqué que les dégâts occasionnés par la bactériose sont très importants pendant la courte saison des pluies.

V - MÉTHODES DE LUTTE

Comme pour d'autres bactérioses vasculaires,la lutte chimique au sens propre est inopérante. Cependant, à Vieux-Habitants (IRFA/CIRAD) l'utilisation du cuivre (oxychlorure de cuivre à 100 g de m.a./hl) en traitements bimensuels a freiné significativement les dégâts dus à la bactériose et permis une certaine production de fruits. Ce résultat doit être considéré avec prudence car il est probable qu'il peut varier suivant la date de plantation et doit être précisé dans de prochains essais.

* Domaine de Vieux-Habitants, IRFA-CIRAD.

A terme, l'utilisation des variétés résistantes reste le seul moyen d'intervention. WEBB (1985) signale le bon comportement de la variété «Barbados dwarf», celle-ci a d'ailleurs été introduite dans la collection constituée en collaboration avec la station d'Amélioration des Plantes du Centre INRA Antilles Guyane en vue d'une future sélection.

A) Mesures d'ordre prophylactique

Il faut surtout être vigilant pendant la période d'initiation des épidémies (sept. à nov.) et éliminer systématiquement les plants présentant les symptômes caractéristiques du dépérissement. Les papayers atteints devront être brûlés à proximité de la parcelle.

Dans le cas de contamination tellurique la souche sera brûlée sur place. Il est très important de désinfecter les outils ayant servi à l'opération précédente (formol à 10 % ; eau de javel : solution commerciale à 12° chl diluée au 1/4).

B) Nouvelles techniques culturales

- L'étude des cultures échelonnées a permis de définir deux périodes de plantation dans les conditions de la Côte sous le vent, l'une favorable à la production, l'autre défavorable.

Période favorable : plantations entre octobre et février, l'épidémie est alors initiée 1 mois après le début de la production, ce qui permet d'assurer une certaine récolte fruitière en échappant à la maladie.

En période défavorable (plantation de mars à août) les premiers symptômes apparaissent 3 mois avant le début de production .

- Les observations de WEBB à St Croix montrent que l'incidence de la maladie est plus faible lorsque les papayers sont en cultures associées plutôt qu'en monoculture.

D'autre part cet auteur montre que certaines espèces végétales (Bananier, Pois d'Angole, Manioc) ne permettent pas la survie épithyte du pathogène.

Nous conseillons donc aux producteurs d'adopter la culture du papayer en rangs intercalaires avec ces espèces, véritables barrières végétales vis-à-vis de la dissémination bactérienne.

CONCLUSION

La culture de variétés résistantes est la solution de choix pour lutter contre le dépérissement, à condition de trouver des sources de résistance. Des recherches sont actuellement engagées dans ce sens (prospection et sélection) en collaboration avec nos collègues des Iles Vierges et du Vénézuéla.

La Guadeloupe offre une situation privilégiée dans les Antilles du fait de l'absence des principales viroses du Papayer :

- Virus de la Mosaîque
- Virus de la nécrose apicale
- Ring spot virus (présent, mais ne provoquant que des dégâts mineurs). Ces viroses sont chez nos voisins le facteur limitant la production et gênent considérablement l'étude de la bactériose.

Étant donné l'importance de la maladie en Guadeloupe et en Martinique, la recherche de variétés résistantes, ainsi que la mise en pratique des méthodes préventives de lutte, doivent continuer à faire l'objet des recherches conjointes de l'IRFA et de l'INRA.

RÉFÉRENCES

FROSSARD P., HUGON R., VERNIÈRE Ch., 1985. Un dépérissement du Papayer aux Antilles Françaises associé à un *Erwinia* sp. du groupe *amylovora*. *Fruits*. Vol. 40 n° 9.

MUNOZ J.A., 1984. *Lechosa*. Fundacion servico para el Agricultor. *Fusagri*. Serie Petroleo y Agricultura. N° 6 Editado por Fusagri.

PRIOR P., BÉRAMIS M., ROUSSEAU M.T., 1985. Le dépérissement bactérien du papayer aux Antilles Françaises. *Agronomie,* 5 (10) 877-885.

TRUJILLO E.E., SCHROTH M.N., 1982. Two bacterial biseases of papaya trees caused by *Erwinia* species in the northern Mariana Islands. *Plant disease,* 66, 11(-128.

VONT RANT A., 1931. Uber Eline Bakterienkrankheit bei dem Melonenbaume (Carica papaya L.) auf Java. Zentralhl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionshr. *Hyg.* 84, 481-487.

WEBB R.R., 1985. Epidemiology and control of bacterial canker of papaya caused by en *Erwinia* species in St Croix U.S. Virgins Islands. *Plant disease,* 69, 305-309.

RÉSUMÉ

Un dépérissement d'origine bactérienne *(Erwinia* sp.*)* limite la culture du Papayer en Guadeloupe et en Martinique.

La maladie systématique se signale par le flétrissement puis la nécrose d'une feuille et la présence de taches sombres, huileuses, aux contours nets. Ces taches sont situées sur le tronc et à la base des pétioles.

Les éléments d'épidémiologie que nous présentons permettent de proposer deux méthodes préventives de lutte :

- plantation des papayers à une période favorable à la production (octobre à mars),

- culture en rangs intercalaires avec le pois d'angole, les bananiers ou le manioc.

SUMMARY

PAPAYA DECLINE CAUSED BY A BACTERIUM

Papaya decline caused by Erwinia *sp. limits the development of this crop in the French West Indies (Martinique and Guadeloupe).*

The systemic disease may be characterized by wilt, apical leaf burn and dark, greasy, regular water-soaked spots on stem and on the petiole insertion.

The epidemiological informations presented permit to propose two preventive control methods :

- Planting from october to march to ensure reasonable yields..

- papaya could be intercropped with some fruit or vegetale crops such as banana, pigeonpea, or cassava.

RESUMEN

EL MARCHITAMIENTO BACTERIANO (ERWINIA SP.) DEL PAPAYO (CARICA PAPAYA) EN GUADALUPE (ANTILLAS FRANCESAS).

Una bacteria del genero Erwinia causa un marchitamiento grave que limita el cultivo de la papaya en Guadelupe y Martinica. La enfermendad, sistemica, es caracterizada por el marchitamiento pues por la necrosis de una hoja del apice y la presencia de manchas obscuras, olesas, localizadas en el punto de insercion del peciolo y sobre el tronco. De estas manchas, exuda un moco bacteriano abundante. La observacion de los sintomas despuès de infecciones naturales y de inoculaciones en invernadero permite de caracterizar dos tipos de expresion de la enfermedad : una contaminacion de origen aéro causa los sintomas caracteristica pero, si contamination es de origen telùrico una necrosis aparece en une raiz, la manchas caracteristicas aperecen también en el cuello y los vasos son colonizados. La observacion de cultivos escalonados permite (1) de evidenciar el caracter estacional de las epidemias (de Septiembre hasta Noviembre) del tipo «intereses compuestos», en relacion con la pluviometria, (2) de concluir que hay una contaminacion primaria telurica pues secondaria y aeria, (3) de definir el periodo de plantacion favorable (de Octubre hasta Marzo) que asegura une cierta produccion.

FIGURE 1

A : Taches sombres caractéristiques, d'aspect huileux, provoquées par *Erwinia* sp. sur le tronc d'un jeune papayer.

B : Formation d'un chancre à la suite des colonisations secondaires par des saprophytes.

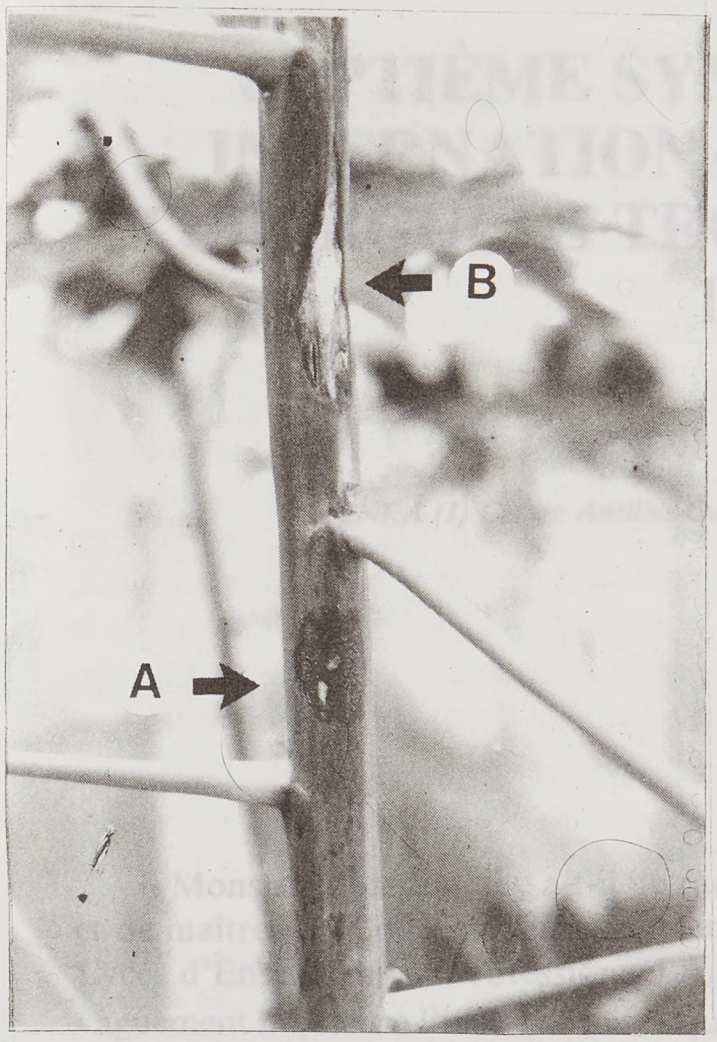


FIGURE 2

Parcelle expérimentale à Neufchateau (Domaine de l'IRFA) : l'épinastie, le flétrissement brutal des feuilles et l'affaissement des pétioles, sont caractéristiques du stade ultime des attaques à *Erwinia* sp.

FIGURE 3

Symptômes provoqués par *Erwinia* sp. sur la feuille : des lésions grasses, et anguleuses apparaissent contre les nervures.

FIGURE 4

Symptômes d'origine non bactérienne, fréquents sur les papayers : ces taches à l'aspect de boursouflures ne doivent pas être confondues avec celles provoquées par *Erwinia* sp.

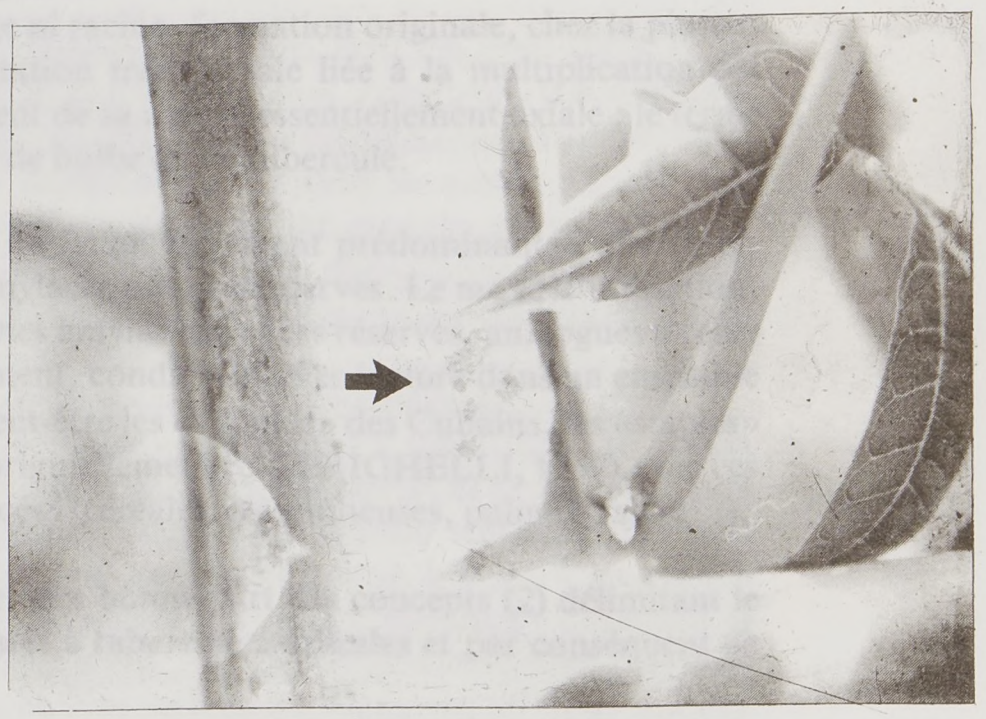


FIGURE 1

FIGURE 2

SEPTIÈME SYMPOSIUM DE LA SOCIÉTÉ INTERNATIONALE POUR LES PLANTES A TUBERCULES TROPICALES (Guadeloupe, Gosier, 1-6 juillet 1985)

L. DEGRAS

INRA (1) Centre Antilles-Guyane BP. 1232 - 97184 Pointe-à-Pitre Cedex - Guadeloupe

- Monsieur, pardon, il y a-t-il un rapport entre «tuberculose» et «tubercule» ? La salle, pleine d'élèves et de maîtres du Collège d'Enseignement Secondaire (CES) de Petit-Canal, du CES de Sainte-Rose et du Lycée d'Enseignement Professionnel Agricole (LEPA), qui les accueille, s'esclaffe, certains avec des yeux vaguement inquiets à l'idée que oui et que la «contagion» entre les mots pourrait...

Je ne vous ferais pas l'injure, lecteurs avertis de ce Bulletin, de vous donner la réponse. Mais, sauriez-vous dire exactement, sans passer par votre manuel de biologie, ce qu'est **un tubercule ?** Une tige souterraine ? Une racine avec des réserves ? Un organe végétatif riche en amidon ?... Oui à tout cela n'épuiserait ni ne cernerait le véritable contenu du terme. Un tubercule peut être un rhizome (Toloman, *Canna edulis,* Taro, *Colocasia esculenta*) une racine spécialisée (Patate, *Ipomea batatas,* Christophine, *Sechium edule* Manioc, *Manihot esculenta)* ou un organe polymorphe à l'intérieur d'un genre (ainsi de la Betterave : tubercule de racine et d'hypocotyle à la fois, ainsi de l'Igname : tubercule de rhizome chez D. villosa, tubercule de tige, aérien, chez *D. bulbifera,* tubercule ni tige ni racine, formation originale, chez la plupart des *Dioscorea).* C'est un axe végétal présentant une dilatation transversale liée à la multiplication des cellules d'un tissu de réserve. Sa différence avec le bulbe vient de sa nature essentiellement axiale ; le terme de «bulbille» s'applique toutefois aux formations aériennes de bulbe ou de tubercule.

Le domaine géographique des plantes à tubercule est de façon largement prédominante l'aire tropicale, et son importance est liée à la nature le plus souvent amylacée de leurs réserves. Le mode d'utilisation, le caractère périssable de tubercules (à la différence des graines amylacées) et ces réserves, analogues à celles des fruits de l'Arbre à pain et de la Banane à cuire, notamment, conduisent à les inclure dans un ensemble désigné comme «gros légumes» (auquel correspondraient peut-être les «viandas» des Cubains, les «staples» des Anglo-Américains) ; le terme de «vivres», lui, intègre originellement (cf**CERIGHELLI,** 1957) avec ces gros légumes, les brèdes (feuillages cuits) et les autres amylacées (céréales, légumineuses, palmier sagou...).

Ce préambule terminologique aura clarifié, je l'espère, une bonne part des concepts (2) délimitant le champ d'intervention de la **Société Internationale des Plantes à tubercule tropicales** et par conséquent de son VIIè Symposium.

---

(1) Institut National de la Recherche Agronomique

(1) On ne débattra pas ici de l'utilité d'harmoniser cette terminologie et ses concepts avec ceux du créole (**racines** y équivaut pour certains à **gros légumes)** ou de l'anglais courant (le terme de **root crops** tend à y supplanter celui de **tuber crops** qui ne comprendrait pas les tubercules de racine)...

Mais pourquoi cette Société ?

C'est bien en 1967, à Trinidad, qu'un groupe de chercheurs, dont nous étions, animés par D.G. COURSEY (1), décide de donner une suite au premier Symposium en ce domaine, en créant une association chargée de promouvoir l'intérêt et les recherches dans ce secteur où ils jugent les connaissances agronomiques et scientifiques disproportionnées à son importance nutritionnelle, économique et sociale. Les statuts de **l'International Society for Tropical Root Crops** (ISTRC) sont établis à Hawaî en 1970, et elle tiendra ses Symposia suivants, au Nigéria (1973), en Colombie (1976), aux Philippines (1979) et (l'Inde candidate pour 1982, y ayant renoncé) au Pérou (1983). Elle accueille ainsi quelques 900 membres (2) à travers ces escales trisannuelles (le faux-pas indien se rattrape avec seulement deux ans entre Pérou et Guadeloupe). Au long de ces seize années, elle aura permis à environ trois cents auteurs de présenter plus de quatre cents communications à des milliers d'auditeurs et de lecteurs d'Amérique, d'Asie, d'Océanie et aussi d'Europe. Elle aura surtout contribué à y donner une dynamique internationale irréversible à l'intérêt pour les plantes à tubercules tropicales.

Mais pourquoi en Guadeloupe ?

Je me souviens de cette nuit claire à Buea, au Cameroun, en 1978, où seule la haute barrière voisine du Mont Cameroun arrêtait les brumes, et comme mis en appétit par le premier Séminaire International sur l'Igname, tenu en anglais et en français, «Pat» COURSEY me demande mon intervention pour un prochain Symposium en pays francophone. Au second Séminaire International sur l'Igname, en 1980, en Guadeloupe, il renforce encore ses amicales pressions... Et, la Côte d'Ivoire déclinant cette responsabilité, faute me dit-on d'organismes spécialisés et de moyens financiers, je présente au Pérou, avec l'appui de la Direction Générale de l'INRA, notre invitation. Elle sera retenue par 52 voix contre 13 à celle de Floride. Hélas, celui qui l'avait tant voulue s'éteindra le 31 décembre 1983. Le VIIe Symposium sera dédié à sa mémoire.

—

LA PRÉPARATION DU SYMPOSIUM

C'est un important Comité d'organisation qui concourt à cette préparation. Mais son efficacité aura sans doute été déterminée par deux ensembles de facteurs antérieurs : d'abord la très ancienne activité (1969 !) du **Groupe de Travail sur les Plantes à Tubercules** associant aux chercheurs de plusieurs disciplines INRA, des représentants de l'IRAT, du SUAD, du SDA, parfois même de la DDA et, depuis sa création, de la coopérative vivrière ; ensuite la mise en place, au début de 1984, du programme financé par la CEE **«Sélection, adaptation écologique et production de semence de tubercule pour la région caraïbe».** Cette dynamique locale et ce haut patronage, avec sa caution financière, expliquent sans doute l'accueil favorable du Conseil Général, du Conseil Régional, de la Chambre d'Agriculture, du Crédit Agricole, de la Mairie de Pointe-à-Pitre d'une part, de la Fondation Internationale pour la Science, de l'Agence de Coopération Culturelle et Technique et du Ministère des DOM-TOM d'autre part, sans oublier celui des directions générales de l'IRAT et de l'ORSTOM.

La diffusion des trois circulaires expédiées à des dizaines de ministères et d'institutions tropicales et à environ 400 chercheurs, membres ou non de la Société, souffrit malheureusement de la précarité (lenteur et irrégularité inimaginables) de la transmission du courrier dans un grand nombre de pays proches ou éloignés. Le niveau de priorité généralement insuffisant encore accordé à la recherche sur les plantes à tubercule dans la plupart des pays concernés rendit très aléatoire le financement de beaucoup de déplacements, d'où la sollicitation auprès de notre Comité d'organisation de 43 bourses de voyage, parmi les 154 participations annoncées au 15 juin 1985. Ces données devaient peser sur toute la programmation.

Nous ne concevions pas la dédicace du Symposium à D.G. COURSEY comme une formalité académique. Il nous fallait y témoigner notamment de ces interactions entre la plante à tubercule et l'homme tout entier, dont sa réflexion s'était (et nous avait) enrichie ces dernières années (3). Le Comité d'organisation s'attela à une double animation culturelle locale. Ce fut, au niveau de l'enseignement général, le soutien de Projets d'Action Éducative suscités dans la thématique du Symposium, à notre demande, par le Recteur d'Académie. Et ce fut, au niveau des traditions populaires, la mise en place d'un Concours de cuisine à base de tubercules locaux. Mais la tentative de programmation de l'information radio-télévisée échoua, faute de partenaire compétent en Guadeloupe.

---

(1)... Dont vient de paraître alors la monographie fondamentale sur l'Igname : Yams (Longmans, Edit., épuisé).

(2) La cotisation des membres ordinaires y est aujourd'hui de 30 dollars US.

(3) Voir sa conférence inaugurale au Séminaire international sur l'Igname de Pointe-à-Pitre : The interactions of Yams and Man (in l'Igname, INRA, 1981).

Il s'en fallut de peu par ailleurs que la référence de nos recherches à une profession au dynamisme enfin éveillé ne s'évanouisse dans les problèmes de gestion et de direction de la jeune coopérative vivrière guadeloupéenne. Heureusement la réalité du travail accompli depuis 1980, la motivation des techniciens et de nombreux adhérents devaient permettre de répondre efficacement aux contacts nécessaires avec le terrain, lesquels avaient si regrettablement fait défaut au Pérou.

LE SYMPOSIUM (Gosier, Hôtel Arawak, 1-6 juillet 1985)

Avec le surcroît de «suspense» dans la programmation, évoqué ci-dessus, encore renforcé par les problèmes de visa au départ, c'est finalement 74 étrangers de 27 pays qui aux côtés de 47 ressortissants français (dont 23 de la Guadeloupe) purent discuter de 81 communications en séance plénière, 53 présentations sur panneaux (posters), concernant 13 genres botaniques de plantes à tubercule. Une table ronde sur les systèmes d'exploitation et une autre sur la culture *in vitro* les complétèrent, et une journée conduisit les participants dans les champs d'igname de MM. J. LUCOL, à Anse-Bertrand, F. GRÉCO à Ste-Rose, O. CYRIAQUE au Lamentin, dans les salles et les aires de culture du CES de Ste-Rose, puis au Domaine Duclos où les présentations en salle de culture *in vitro* et de semis d'hybrides précédèrent la visite des parcelles de collection, de sélection et d'expérimentation.

On se bornera ici à mentionner les apports dominants des communications chez les principales cultures de plantes à tubercules.

Comme à l'accoutumée, le MANIOC demeura la plus concernée d'entre elles. Les problèmes phytosanitaires y dominèrent, dont, surtout, ceux du parasitisme entomologique. Le remarquable effort de recherche (et de présentation de résultats) en ce domaine d'une équipe de huit spécialistes (HERREN et coll.) a été d'ailleurs récompensé par le jury formé pour le Prix de la meilleure communication. Elle rend compte des succès dans la lutte biologique en Afrique contre la Cochenille et les Acariens verts introduits accidentellement d'Amérique et qui depuis 1970 ont envahi 80 % de l'aire culturale.

Les systèmes de production et de culture (rotation, associations, mécanisation...) et les problèmes d'après-récolte du Manioc ont été largement abordés aussi.

Si le système de culture a été également évoqué chez l'IGNAME (désherbage, mécanisation, en Martinique (IRAT), en Côte d'Ivoire (IRAT-IDESSA), associations et approche globale au Nigéria (NRCRI (1), Université d'Ifé)), ce sont surtout les problèmes de multiplication et de production de semences qui y ont prédominé. L'utilisation de mini fragments même de *D. cayenensis-rotundata* (au Nigéria (IITA, NRCI) de boutures et microboutures de tiges (Guadeloupe, INRA, Montpellier, USTL (2)) se développe, y compris avec une recherche de la protection antifongique notamment par le séchage des fragments ou/et l'enrobage par de la cendre, pas par n'importe laquelle, (Nigéria, NRCRI). La protection contre les champignons de l'appareil aérien a été bien cadrée par des contributions antillaises (Guadeloupe, PV, Puerto-Rico, Université) et nigérianes (NRCRI). On aura noté l'importance accordée aux études biologiques des espèces sauvages et cultivées (Côte d'Ivoire (IRAT-IDESSA), Gabon, USTL) comme fondement à l'amélioration de la production. Mentionnons enfin les perspectives avancées d'élargissement de la variabilité par la voie sexuée (Guadeloupe, INRA) et la callogénèse in vitro (IRAT-CIRAD Montpellier).

Des contributions concernant la PATATE, nous retiendrons surtout celles consacrées à sa sélection. Outre sa conférence sur invitation, panorama original des bases physiologiques et génétiques de l'amélioration, F.W. MARTIN, de Puerto-Rico (TARS (3), USDA) expliqua les processus biochimiques à l'arrière-plan des génotypes nouveaux de Patate non sucrée. Du Burundi vint une étude sur l'avantage des milieux à fortes contraintes dans la sélection de génotypes à bonne migration des assimilats dans le tubercule, de Caroline du Nord la notion de variation génétique dans l'aptitude à la vitroculture, et de l'Alabama celle de l'aptitude à la valorisation de l'azote. On n'oubliera pas les études fondamentales au Texas sur le métabolisme du carbone des plantes à tubercules avec la Patate comme modèle.

Chez les ARACÉES alimentaires, et en particulier chez le Malanga *(Xanthosoma)* on relève les contributions de la Dominique (CARDI), du Cameroun et de la Guadeloupe (INRA) sur la gravité, la nature et les possibilités de contrôle du syndrome du dépérissement pathologique. Les applications de la culture

---

(1) NRCRI : National Root Crops Research Institute, Umudike, Umuahia
(2) USTL : Université des Sciences et Techniques du Languedoc
(3) TARS : Tropical Agriculture Research Station, Mayaguez

in vitro à la sélection sanitaire du Malanga (Costa Rica, CATIE (1)) et à la reproduction conforme ou non du Madère (Taro, *Colocasia,* Univ. du Massachussetts) doivent être mentionnées.

Au Nigéria la culture de la POMME DE TERRE associée au Maïs paraît intéressante, toutefois sa production régulière et rentable à basse altitude tropicale est souvent problématique à moins de lever de sérieux obstacles parasitaires (Guadeloupe, INRA) et d'y impliquer un «paquet» technologique intensif (Polynésie).

Le rôle de modèle de la Pomme de terre pour l'étude de la tubérisation et de la floraison des plantes à tubercule apparaît dans la remarquable conférence de notre invité C. MARTIN (INRA, Dijon), évoquant notamment leur communauté d'équipements biochimiques (phénolamides). Mais d'autres modèles ont été aussi évoqués à ce propos : La Christophine *(Sechium edule)* et le Pois Manioc ou Dolique tubéreux *(Pachyrhizus erosus)* étudiés en Guadeloupe (INRA).

Bien évidemment plusieurs communications avaient des références très générales ou multiples. Outre la conférence inaugurale de notre invité S. CHANDRA (Australian National University, Canberra) sur le rôle des plantes à tubercule dans le monde de la faim, il faut citer les contributions du Nigéria sur les systèmes d'exploitation à base de tubercules, du Cameroun sur l'absorption minérale à partir de régimes variés, des États-Unis sur l'aptitude des tubercules à l'alimentation en frais des futurs spationautes (!), et surtout la conférence finale de L. WILSON (Trinidad, UWI) sur le rôle que l'ISTRC doit jouer dans la dynamique agro-alimentaire et agro-industrielle des pays tropicaux en voie de développement.

TOUR POST-SYMPOSIUM EN MARTINIQUE (7-8 juillet 1985)

A l'initiative de l'ORSTOM, de l'IRAT et de la Chambre d'Agriculture de la Martinique, il fut donné à une trentaine de congressistes d'élargir leur vision des Antilles françaises avec celle des paysages et des caractères généraux de l'économie et de l'agriculture vivrière martiniquaises. Des exposés synthétiques précédèrent des parcours du Nord-Est et du centre touchant des jardins polyculturaux traditionnels et une plantation d'igname à arrachage semi-mécanisable.

RETOMBÉES LOCALES DU SYMPOSIUM

La multiplicité des données nouvelles, des confirmations utiles et des rencontres personnelles constitue un apport inestimable pour les scientifiques et techniciens. Il sera encore accru par la publication prochaine, par l'INRA, de l'essentiel des quelque mille pages dactylographiées des communications déposées.

Il faut y ajouter encore les retombées de l'animation culturelle.

Le maintien, et *a fortiori* la promotion des tubercules tropicaux dans l'alimentation des Antilles françaises, pâtit de certains facteurs socio-économiques et techniques, mais aussi d'une réelle monotonie des préparations culinaires courantes. La mobilisation d'une quarantaine de novateurs, professionnels, cuisinières de maison, ou amateurs, par le concours de cuisine à base de tubercules locaux conduisit à la remise en valeur de plats traditionnels, mais surtout à l'élaboration d'une trentaine de recettes originales. Le jury de spécialistes, gastronomes et restaurateurs récompensa dix neuf finalistes dont les dix premiers présentèrent une sélection de leurs créations à une vingtaine de congressistes de marque, le banquet de clôture s'inspirant des trois meilleurs menus. Mais on ne s'arrêtera pas là : outre une présentation télévisée de certaines recettes, l'ensemble sera édité en 1986, et le produit de la vente de l'ouvrage approvisionnera une **fondation d'aide à la formation professionnelle de jeunes cuisiniers.**

L'accueil de quelque 80 participants par les équipes d'élèves et de maîtres au CES de Ste-Rose aura été «l'événement» de ce Symposium, pour l'originalité de l'initiative et la qualité de l'accueil. Il fut difficile d'arracher les visiteurs à l'enthousiasme des jeunes et à l'intérêt du jardin d'observation, des résultats d'enquêtes locales, des poèmes en anglais, des cartes historiques et géographiques et des exemples concrets de plats à base d'igname. L'approche pluridisciplinaire (de la biométrie aux lettres en passant par la biologie) a indubitablement mis en place une dynamique pédagogique et culturelle révélant à tous une dimension nouvelle de l'igname, thème retenu, éminemment favorable à son avenir régional. La poursuite de ce PAE et surtout l'épanouissement en 1986 de celui entrepris à Petit-Canal (qu'un poster représentait à Gosier) amplifiera encore leur impact.

---

(1) CATIE : Centro de Agricultura Tropical y Ensenanza, Turrialba.

CONCLUSIONS : CE N'EST QU'UNE ÉTAPE... !

Si, très probablement, ce Symposium demeurera un temps fort de la recherche et de l'information sur les tubercules tropicaux, surtout pour la Guadeloupe, il s'insère dans une démarche dont il convient de rappeler les dates et les moments antérieurs :

1965 Les plantes à tubercule sont retenues comme domaine majeur du Laboratoire des Plantes Vivrières. La patate est l'objet d'un programme pluridisciplinaire.

1969 Création du Groupe de Travail sur les Plantes à Tubercule.

1971 L'igname succède à la Patate dans les priorités de la Station d'Amélioration des Plantes

1976 L'igname est retenu par le Conseil Scientifique du Centre comme l'une de ses priorités de recherche pluridisciplinaire.

1978 Le Ministère de la Recherche suscite et finance un programme INRA-ORSTOM-IRAT et Faculté des Sciences de Côte d'Ivoire sur les Ignames alimentaires.

1980 Séminaire International sur l'Igname à Pointe-à-Pitre.

1983 La Communauté Économique Européenne retient le programme pluridisciplinaire et pluri-instituts «Sélection, adaptation écologique et production de semences de plantes à tubercule pour la région caraïbe».

1985 Mise en place des premiers éléments du réseau d'expérimentation variétal des ignames en Dominique, Ste-Lucie, Grenade, Barbade, Guyana outre les Antilles Françaises.

Symposium...

..... A suivre donc...

LE GRISP AU SERVICE DE L'AGRICULTURE

J. FOURNET* et B. HOSTACHY**

** INRA (1), BP 1232 97184 Pointe-à-Pitre*

*** GRISP (2), Domaine Duclos 97170 Petit-Bourg*

On s'accorde généralement à déplorer le manque de liaison efficace et suivie entre la Recherche et le Développement dans nos régions. L'un des exemples souvent soulignés est la difficulté, pour les agents du développement, d'obtenir rapidement des déterminations sures des maladies des plantes de la part des chercheurs, dont ce n'est pas le travail normal. Cette situation est très dommageable à l'agriculteur, qui a besoin d'un diagnostic assuré et rapide, et de conseils bien fondés pour réaliser des traitements efficaces.

Les États Généraux de la Recherche, puis les États Généraux du Développement Agricole ont fait ressortir la nécessité absolue de la mise en place de «structures d'interface» entre la Recherche et le Développement, en particulier dans la grande région des Antilles et de la Guyane. Les Groupements Régionaux d'intérêt Scientifique Phytosanitaire (GRISP), créés à partir de 1981 en France, sont des structures de ce type.

QU'EST-CE QU'UN GRISP ?

On distingue trois niveaux de diagnostic en matière phytosanitaire :

- Le niveau 1 correspond à l'indication verbale donnée au champ par l'agent de développement qui a reconnu une maladie.

- Le niveau 2 correspond à la mise en œuvre «de routine» (sans aucun sens péjoratif) de techniques classiques de laboratoire (examen microscopique, mise en culture des pathogènes soupçonnés, vérification de leur pouvoir pathogène, etc).

- Le niveau 3 correspond aux déterminations délicates, et à l'examen approfondi des problèmes phytosanitaires, en particulier par la mise en œuvre pratique des techniques d'étude récentes, ou par la réalisation d'enquêtes phytosanitaires. A ce niveau, une collaboration étroite avec les organismes de recherche agronomique est bien entendu indispensable.

Un GRISP est un laboratoire de niveau 3, installé dans un centre de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), par la mise en commun de moyens du Service de la Protection des Végétaux (SPV) et de l'INRA.

Les GRISP de l'hexagone ont en général une spécialisation de niveau 3 pour l'ensemble du pays (par exemple Bactériologie, Virologie, Nématologie,...) et une vocation de niveau 2 pour la région où ils sont installés ; ils peuvent partager cette vocation de niveau 2 avec d'autres laboratoires du SPV.

---

(1) Institut National de la Recherche Agronomique

(2) Groupement Régional d'Intérêt Scientifique Phytosanitaire.

QUELLES SONT SES MISSIONS ?

La convention cadre signée par le SPV et l'INRA précise qu'un GRISP a pour missions :

- D'établir des diagnostics précis nécessitant la mise en œuvre de méthodes complexes ou nouvelles de détermination, ou une compétence particulière.

- De conseiller des méthodes de protection et de lutte contre les ennemis des cultures après détermination.

- D'établir et d'harmoniser des méthodes de diagnostic courant pratiquées par les différents laboratoires.

- D'assurer la formation professionnelle spécialisée des agents des différents laboratoires de détermination, et des techniciens des instituts et organisations professionnelles.

- De rassembler les informations pour analyser des situations agronomiques régionales dans leurs implications phytosanitaires, permettant éventuellement de définir de nouveaux programmes de recherche à l'INRA (étiologie d'infections nouvelles) ou d'expérimentation en relation avec d'autres sections de la Protection des Végétaux, de l'INRA (...) et des instituts techniques.

Ce dernier point doit être pris dans un sens très large : le GRISP doit être un centre régional de documentation phytosanitaire, et un lieu de collection de souches de pathogènes ; il doit archiver ses résultats de façon à constituer une base de données sur les maladies des plantes dans la région ; il doit également pouvoir réaliser des enquêtes sur les problèmes nouveaux, ou particulièrement graves.

LE GRISP ANTILLES-GUYANE

Créé en janvier 1983, le GRISP des Antilles et de la Guyane est installé dans un bâtiment du Centre de recherches INRA à Duclos (Petit-Bourg, Guadeloupe).

Comme les autres GRISP, il est dirigé conjointement par un ingénieur du SPV et un chercheur de l'INRA, auteurs de ces lignes. Des techniciens du SPV et de l'INRA sont en outre mis à sa disposition. La symbiose entre ces différents personnels s'est très vite instaurée, et la collaboration peut être considérée comme excellente.

Les conditions de l'agriculture dans la région Antilles-Guyane rendent nécessaire une certaine adaptation des conceptions : par exemple, la distinction entre le niveau 2 et le niveau 3 est sans doute plus difficile que dans l'hexagone, et une sorte d'amalgame entre les deux niveaux est pratiquée ; cependant le GRISP Antilles-Guyane justifie parfaitement son niveau 3 par une spécialisation horizontale «cultures tropicales», et par la réalisation d'enquêtes approfondies sur certains problèmes préoccupants. Il faut rappeler que les activités de niveau 2 s'harmonisent avec celles du laboratoire du SPV de la Pointe des Sables, à la Martinique.

Bien entendu, l'existence d'autres organismes de recherche agronomique dans la zone (en particulier des instituts du CIRAD : IRAT et IRFA) a imposé de les associer à l'action du GRISP.

LE COMITÉ SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Ce comité a pour rôle de définir le programme annuel du GRISP, et de contrôler ses activités, leur niveau scientifique, et leur adaptation aux besoins de l'agriculture antillo-guyanaise.

Il comprend des représentants des organismes de recherche agronomique, de la Protection des végétaux et, bien entendu, de la Profession. Une participation beaucoup plus active de cette dernière serait favorable à une meilleure efficacité et à un meilleur «ciblage» des activités du GRISP, qui est avant tout au service des agriculteurs.

FINANCEMENT

Depuis plus de deux ans, le GRISP a assuré un service gratuit. Les textes réglementaires imposent cependant l'autofinancement par le paiement à l'acte. Les tarifs officiels (en fonction du type de travail de laboratoire nécessaire) sont assez élevés, mais des subventions des instances départementales et régionales permettent de les réduire considérablement.

LES ACTIVITÉS DU GRISP

Nous ne pouvons reprendre ici en détail les rapports annuels, que chacun peut consulter s'il le désire. Cependant, il convient de rappeler brièvement les principales activités du GRISP depuis sa création :

- Déterminations de maladies et conseils phytosanitaires après examen d'échantillons apportés par les agriculteurs ou les techniciens des organismes de développement ou de recherche, ou récoltés lors des nombreuses visites sur le terrain effectuées par les agents du GRISP.

- **Archivage informatisé des diagnostics, afin de constituer une base de données sur les maladies des plantes dans notre zone ; cette base de données, lorsqu'elle sera suffisamment importante en volume,** sera très précieuse aussi bien pour les chercheurs que pour les techniciens de l'agriculture.

- **Enquête sur des cultures ou sur des problèmes importants (1) :**

Aubergine : L'état phytosanitaire des plantations d'Aubergine a été étudié en février-mars 1984 ; aucun fait saillant n'en est ressorti, sinon la confirmation de l'existence en altitude du flétrissement à *Verticillium* **et de l'importance nouvelle des dégâts provoqués par le *Phomopsis vexans* et le *Corynespora cassiicola* (souvent confondus car difficiles à distinguer).** Une enquête de ce type, sur des exploitations de tailles très variées, et chez les exploitants qui n'habitent que rarement sur place, nécessite une collaboration **étroite avec les agents du développement ; l'expérience a montré que cette collaboration n'allait pas toujours de soi.**

Anthurium : une enquête approfondie sur le «dépérissement» des Anthuriums hybrides et «Standard», qui compromet gravement le développement de cette culture, pourtant prometteuse pour la Guadeloupe et la Martinique, a été effectuée de Mai à Juillet 1984. Elle a permis de mettre en évidence certaines causes graves de dépérissement, jusqu'alors insoupçonnées, qui sont trois Bactéries, des genres *Erwinia, Pseudomonas,* et surtout *Xanthomonas.* Cette étude a conduit à l'élaboration par l'INRA d'un programme de recherche sur le complexe parasitaire constitué par ces bactéries et un champignon du sol, *Pythium splendens.* Un article de ce numéro présente quelques résultats de cette étude. Le GRISP a dans cette affaire parfaitement rempli son rôle de laboratoire de niveau 3.

PERSPECTIVES

Le lecteur aura sans doute remarqué que certaines des missions des GRISP n'ont pas encore été abordées par le GRISP Antilles-Guyane ; elles ne sont pas pour autant perdues de vue, et des activités nouvelles se mettront en place progressivement.

Dès que les moyens matériels le permettront, une collection de souches de pathogènes sera commencée. La difficulté de la maintenance d'une telle collection ne doit pas être sous-estimée ; c'est pourquoi, dans un premier temps, seules les souches rares ou «étranges» seront conservées. Cette collection sera utile surtout aux chercheurs.

En ce qui concerne plus particulièrement les agents du développement, 1987 devrait voir commencer les activités de formation ou de recyclage en matière phytosanitaire.

CONCLUSION

Ces quelques lignes ne sont qu'une présentation rapide, et un peu académique, du GRISP. Il est sans doute plus intéressant d'évoquer maintenant ce que les agents du développement peuvent attendre du

(1) Au moment où ces lignes étaient écrites, le problème du Thrips ne se posait pas encore (ndlr)

GRISP, et réciproquement.

Ce que les agents du développement peuvent attendre du GRISP

- Tout d'abord une aide très précieuse à la détermination des désordres relevant du domaine phytosanitaire qu'ils rencontrent inévitablement lors de leurs sorties sur le terrain.

- Des conseils pour la prévention et le traitement de ces maladies.

- La possibilité de s'informer, de se former ou de se recycler dans le domaine des maladies des plantes.

- Mais surtout, le GRISP doit être un lieu privilégié de rencontre, de discussion, et d'information mutuelle entre agents de la recherche et agents du développement. Plus qu'une structure administrative, avec bureaux et laboratoires, le GRISP doit être une **manière d'être et d'agir.**

Ce que le GRISP peut attendre des agents du développement

- L'information la plus complète possible sur la situation et les problèmes phytosanitaires du moment, afin de pouvoir agir rapidement.

- Une information précise et fiable sur les conditions d'apparition des maladies, d'où la nécessité, par exemple, de remplir scrupuleusement la fiche de renseignements qui doit accompagner chaque échantillon de plante malade ; un article de ce même numéro donne des indications sur la façon de remplir cette fiche.

- Une collaboration étroite lors de la réalisation d'enquêtes phytosanitaires.

En résumé, le GRISP est non pas une nouvelle administration, lourde et contraignante, mais un nouveau **service** mis à la disposition des agriculteurs et des agents du développement pour les aider dans leur tâche ; il ne sera véritablement efficace que si ces derniers savent l'**utiliser.**

Le GRISP est **votre affaire** ; vous y êtes chez vous, et vous devez vous y sentir chez vous. Vos visites seront toujours les bienvenues, ainsi que vos critiques et suggestions.

COMMENT REMPLIR UNE FICHE POUR LE GRISP ?

B. HOSTACHY* ET J. FOURNET**

** GRISP (1) Domaine Duclos 97170 Petit-Bourg*
*** INRA (2) B.P. 1232 97184 Pointe-à-Pitre*

Le GRISP fonctionne maintenant depuis trois ans. Dès le début, nous avons été préoccupés par le **nombre important de fiches d'accompagnement d'échantillon mal remplies ou absentes, mais nous pensions que la situation s'améliorerait avec le temps. Il semble malheureusement qu'il n'en soit rien : les techniciens de l'Agriculture ou de la Recherche, eux-mêmes, se montrent parfois d'une grande (et peu explicable) négligence à cet égard.**

Nous pensons donc qu'il est temps de faire le point sur cette question, en expliquant la nécessité de la fiche d'échantillon, et en donnant des indications précises sur la façon de la remplir (en insistant sur les points qui, à l'expérience, semblent poser problème).

POURQUOI UNE FICHE ?

Nous serions désolés si la fiche était perçue par certains comme une brimade administrative conçue par des bureaucrates tâtillons, collectionneurs de vieux papiers et de taille-crayons.

Certes, c'est un peu de votre temps qui vous est demandé, pour nous fournir quelques renseignements simples et faciles à obtenir, mais ces renseignements sont très précieux, parfois même **indispensables** pour une bonne détermination ; médecins et patients, doués pourtant de la parole, éprouvent parfois bien des difficultés à communiquer ; le vétérinaire ne peut s'aider que des réactions de l'animal et des indications de son maître ; pauvres «médecins des plantes», nous ne savons pas faire parler un citron ni réagir un pied de tomate.

Si rien ne peut remplacer la visite sur le terrain, la fiche de renseignements a pour but de faire parler l'agriculteur ou le technicien qui connaît bien son citron ou sa tomate.

Ce n'est pas, d'ailleurs, sa seule justification : toutes les déterminations du GRISP sont soumises à un archivage informatisé, non pas pour sacrifier à la mode et faire moderne, mais pour constituer une base de données sur les maladies des plantes dans la région. Ce devrait être, dans quelques années, un outil de travail inestimable tant pour les agents du Développement que pour la Recherche ; il ne faut pas **oublier que le GRISP, structure-type d'interface Recherche-Développement, est au service de son «amont» comme de son «aval» ; mais l'amont (la recherche) est lui-même au service de l'aval (l'Agriculture, et l'Agriculteur) !**

C'est une trivialité de dire que l'ordinateur ne restitue que ce qu'on y a mis : il n'invente rien ; l'efficacité future de cette base de données dépend donc totalement de la **qualité** des données entrées ; et ces données, c'est **vous** qui les fournissez. Cela mérite bien quelques minutes «perdues».

---

(1) Groupement Régional d'Intérêt Scientifique Phytosanitaire
(2) Institut National de la Recherche Agronomique.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- La fiche doit correspondre à un échantillon ET UN SEUL. **C'est un principe absolu** mais souvent transgressé. Si vous faites plusieurs prélèvements dans la même parcelle - cas fréquent, parfaitement justifié souvent (pas toujours) - **vous devez faire plusieurs fiches,** surtout s'il s'agit de variétés différentes, de symptômes différents ou de situations (topographiques ou autres) différentes.

- Les renseignements de chaque fiche doivent correspondre exactement à la situation de l'échantillon (cela peut paraître évident... mais l'expérience montre que ce n'est pas le cas).

- La fiche doit être **entièrement** remplie, tous les renseignements sont utiles à des degrés divers (oui, même les numéros de téléphone ; et les codes postaux aussi : vous en avez un ou deux à donner, pourquoi nous obliger à en rechercher des centaines, travail peu exaltant... Merci). Si un renseignement vous manque, n'oubliez pas de nous le transmettre dès que possible.

COMMENT REMPLIR CHAQUE RUBRIQUE ?

Nous insisterons ici surtout sur les points qui, à l'expérience, semblent poser problème.

Expéditeur

Si l'expéditeur est le producteur lui-même (personne physique), l'indiquer en n'hésitant pas à répéter le nom (dans la rubrique Expéditeur et dans la rubrique Producteur).

Sinon, il faut spécifier l'organisme expéditeur (ex : SICA Horticole Guadeloupe, SPV Martinique, SUAD Guadeloupe, IRAT Guyane, etc), **en spécifiant le nom du responsable de l'envoi.**

Producteur

Il est important de distinguer, le cas échéant, l'**adresse personnelle** (et le numéro de téléphone) du producteur, de la **localisation de la parcelle** où a été prélevé l'échantillon.

Plante

La variété doit être précisée dans toute la mesure du possible. N'oubliez pas en outre que l'Igname comprend plusieurs espèces ; précisez laquelle.

Climat

Il s'agit de préciser les événements climatiques anormaux ou exagérés **pour la saison.** Un excès d'irrigation doit également être mentionné.

Sol

Nous avons essayé de simplifier au maximum les renseignements concernant le sol de la parcelle, en ne retenant que la compacité, le degré d'hydromorphie et la profondeur, qui sont des paramètres faciles à noter. Une certaine réflexion est cependant nécessaire :

- En surface, un sol cultivé est souvent «très fin» ; ce n'est donc pas cela qu'il faut noter, mais son état de compacité sous la couche superficielle, au contact des racines.

- Il faut **vérifier la cohérence des réponses :** si vous indiquez la situation topographique comme dépression souvent inondable, il est peu vraisemblable que le sol soit «superficiel» et «très fin». En haut de pente ou en sommet de morne calcaire, un sol est rarement «profond» et «trop souvent gorgé d'eau». Ce sont pourant des réponses que nous avons obtenues.

Substrat artificiel

Si vous indiquez un substrat artificiel, il est le plus souvent inutile de spécifier les caractéristiques du sol naturel ; par contre la rubrique Mode de plantation doit porter l'indication «hors sol».

Situation

Chaque fiche ne doit comporter qu'UNE SEULE INDICATION de situation topographique ; ce que nous avons dit plus haut sur la correspondance fiche-échantillon, et sur la notion même d'échantillon, explique pourquoi.

Mode de plantation

Il faut bien distinguer «sous abri» (sol naturel) de «hors sol» (substrat artificiel, très généralement sous abri).

Précédent cultural

Les renseignements demandés sous cette rubrique concernent bien évidemment le précédent, et non la culture en place : quel était son état sanitaire, ses déchets ont-ils été enfouis, a-t-il reçu des traitements herbicides (dont la rémanence pourrait par exemple expliquer les désordres constatés sur la culture en place), etc.

Engrais - Chaulage - Fumier - Irrigation - Traitements

Ces renseignements concernent au contraire uniquement la culture en place. Il est important de remplir très soigneusement cette partie, ce qui est rarement le cas. En ce qui concerne l'engrais, un simple «oui» est insuffisant, il faut en préciser la nature («Complet» ne suffit pas non plus). Une liste complète des produits de traitements utilisés est indispensable.

Dégâts

Une description très précise des symptômes - dont l'aspect peut avoir varié quelque peu entre le champ et notre laboratoire : nous ne pouvons savoir si des plantes qui ont passé plusieurs heures dans un coffre de voiture étaient déjà flétries sur pied ou brunies - est absolument indispensable ; elle ne suffit souvent pas : il est important de savoir si les désordres observés se présentent en foyers ou non, évoluent ou non de façon épidémique.

Localisation sur la plante : Il est évident que plusieurs localisations peuvent ici être indiquées. Ne pas en oublier.

Description et évolution sur la plante : Il s'agit de décrire très précisément les symptômes, ainsi que leur évolution (comment commence la maladie, comme se développe-t-elle sur la plante ?) ; la vitesse d'évolution doit être indiquée.

Description et évolution dans la parcelle : Il faut décrire l'état de la parcelle, et l'évolution des zones atteintes ; la vitesse de développement des symptômes dans la parcelle est également à indiquer.

Date d'apparition : Donnez une date précise, même si elle n'est qu'approximative. Ne nous obligez pas, s'il vous plaît, à des calculs compliqués et parfois impossibles, en notant «un mois après plantation» ou «à la floraison». Si ces commentaires vous paraissent importants, faites-les, mais en indiquant la date en clair.

Répartition et importance : Il ne s'agit que d'une formalisation de quelques paramètres de votre description déjà faite de la parcelle. Elle est trop souvent oubliée (peut-être parce que la fiche est remplie trop longtemps après la récolte de l'échantillon).

Présence d'insectes (et autres arthropodes) : Si vous répondez oui, indiquez bien entendu lesquels (même sous un nom très général si vous ne connaissez pas leur nom précis), et leur localisation sur la plante.

Attaques semblables dans le passé : Cette réponse est importante à enregistrer ; s'il s'agissait d'une autre parcelle chez le même producteur, le préciser.

CONCLUSION

Nous vous remercions d'avoir bien voulu prêter attention à ces quelques indications, et de bien vouloir les observer à l'avenir. Cela vous permettra d'obtenir de nous de meilleures déterminations, et vous contribuerez ainsi grandement à l'établissement d'une base de données efficaces sur les maladies des plantes dans notre région.

Mais vous devez comprendre que nous sommes beaucoup plus motivés à nous occuper à fond d'un échantillon bien documenté que d'un autre pour lequel il manque la plupart des renseignements importants.

(Ce texte a déjà été publié en 1985 dans le bulletin «Informations agricoles», publié par le Service de la Protection des Végétaux).